

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-072019

(43)Date of publication of application : 07.03.2000

(51)Int.Cl. B62D 6/00

B60R 21/00

// B62D113:00

B62D137:00

(21)Application number : 10-240257 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

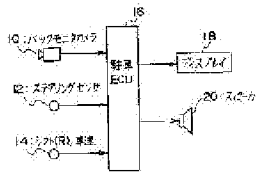
(22)Date of filing : 26.08.1998 (72)Inventor : SATONAKA HISASHI

KUBOTA YUICHI

OKAZAKI OSAMU

SAKUKAWA JIYUN

(54) PARKING AIDING DEVICE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To positively teach the driving operation quantity for parking a vehicle in a desired parking section, to a vehicle driver.

SOLUTION: A vehicle rear image obtained by a rear monitor camera 10 is supplied to a parking ECU 16 and displayed on a display 18. The parking ECU 16 recognizes a parking section in the rear of a vehicle and computes a target steering angle required to enter the parking section. In the case of judging the vehicle to be at a stop by a detection signal from a sensor 14, the parking ECU 16 displays the target steering angle and the difference quantity between the target steering angle and an actual steering angle obtained by a steering sensor 12, on the display 18 and teaches the target steering angle to a vehicle driver. The teaching contents are outputted in voice through a speaker 20.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.11.2000

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3498582

[Date of registration] 05.12.2003

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JP0 and NCIP1 are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Parking exchange equipment carried out [having an operation means to be parking exchange equipment which teaches an operation control input to an operator that a car should be guided to a parking partition, and to calculate an operation control input required in order to advance into said parking partition, and an instruction means to teach said operation control input at the time of a car halt, and] as the description.

[Claim 2] It is parking exchange equipment according to claim 1 characterized by for said operation control input being a steering angle, and said instruction means teaching the fixed steering angle which should be held during car advance.

[Claim 3] Said instruction means is parking exchange equipment according to claim 2 characterized by including a display means to display the difference with an actual steering angle and a target steering angle.

[Claim 4] Said instruction means is parking exchange equipment according to claim 1 characterized by including the steering auxiliary means to which the steering assistant force is changed according to the difference with an actual steering angle and a target steering angle.

[Claim 5] Said instruction means is parking exchange equipment according to claim 1 characterized by teaching the car location which can advance into said parking partition when it cannot advance into said parking partition.

[Claim 6] Said operation means is parking exchange equipment according to claim 1 characterized by calculating the operation control input according to the

set-up instruction level.

[Claim 7] Said instruction means is parking exchange equipment according to claim 1 characterized by teaching an operation control input required [when a car arrives at the location which cannot advance into said parking partition by the difference with an actual steering angle and a target steering angle] since the car location which can advance into said parking partition is arrived at.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the equipment which teaches an operator an operation control input required in order to guide a car to parking exchange equipment, especially a parking partition, and supports parking to a parking partition.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the exchange equipment for parking a car at a desired parking partition is proposed variously. For example, to JP,4-123945,A, the situation of penetration of the car to a parking partition is photoed from a top with the camera installed in the parking lot, and the technique of

transmitting the image to a car through a transmitter is indicated. Since it is received by the receiver in a car and the transmitted video signal is displayed on a display, a car operator can park a car, checking physical relationship with the car location in a parking partition, or a circumference object.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the above-mentioned conventional technique, it indicates by vision at a car operator, to the last, actual amounts of control must be determined according to the physical relationship as which the car operator was displayed, the relative location of a car and a parking partition must be operated, and a car operator's burden is still large and has the problem which does not become effective instruction especially for an operation beginner. Although the system which it not only indicates the relative location of a car and a parking partition by vision, but teaches a car operator the need control input for advancing into a parking partition more positively is also considered If it does not teach to the suitable timing which does not bar the operation by the car operator, cognition and a judgment are not rather made smoothly for a car operator (in having taught during retreat, a car operator cannot be concentrated on operation), but the problem which cannot advance into a parking partition smoothly may arise.

[0004] This invention is made in view of the technical problem which the above-mentioned conventional technique has, and the purpose is in a car operator offering the parking exchange equipment which can advance into a parking partition easily by teaching a car operator an operation control input required in order to advance into a parking partition to suitable timing.

[0005]

[Means for Solving the Problem] It is parking exchange equipment which teaches an operation control input to an operator that the 1st invention should guide a car to a parking partition in order to attain the above-mentioned purpose, and carries out having an operation means calculate an operation control input required in order to advance into said parking partition, and an instruction means teach said

operation control input at the time of a car halt as the description.

[0006] Moreover, in the 1st invention, said operation control input of the 2nd invention is a steering angle, and said instruction means is characterized by teaching the fixed steering angle which should be held during car advance.

[0007] Moreover, 3rd invention is characterized by said instruction means including a display means to display the difference with an actual steering angle and a target steering angle in the 2nd invention.

[0008] Moreover, 4th invention is characterized by said instruction means including the steering auxiliary means to which the steering assistant force is changed according to the difference with an actual steering angle and a target steering angle in the 1st invention.

[0009] Moreover, it is characterized by the 5th invention teaching the car location which can advance into said parking partition in the 1st invention, when said instruction means cannot advance into said parking partition.

[0010] Moreover, it is characterized by the 6th invention calculating the operation control input according to the instruction level to which said operation means was set in the 1st invention.

[0011] Moreover, it is characterized by teaching an operation control input [need / to be invented / the 7th / since said instruction means arrives at the car location which can advance into said parking partition when the location where a car cannot advance into said parking partition by the difference with an actual steering angle and a target steering angle is arrived at in the 1st invention].

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained based on a drawing.

[0013] The configuration block Fig. of this operation gestalt is shown in <1st operation gestalt> drawing 1 . The parking exchange equipment of this operation gestalt is constituted including the back monitor camera 10, the steering sensor 12, the sensor 14 that detects a shift position and the vehicle speed, parking (electronic control) ECU 16, the display 18, and the loudspeaker 20.

[0014] A metaphor is prepared in the car posterior part vehicle interior of a room, and the back monitor camera 10 photos the predetermined range of car back. The obtained image is supplied to parking ECU 16. The steering sensor 12 detects a steering location and supplies it to parking ECU 16. A sensor 14 detects a shift position (is specifically it in R (retreat) location or not?), and the vehicle speed, and supplies them to parking ECU 16. It is used in order that a shift position may check the intention of parking, and the vehicle speed is used for decision whether the car has stopped or not.

[0015] Parking ECU 16 performs processing required for parking exchange based on each signal from the back monitor camera 10, the steering sensor 12, and a sensor 14. That is, the parking partition into which a car should advance is recognized, a path until it advances into a parking partition from a current car location is computed, an operation control input required in order to make it run a car in accordance with this path, and a steering angle required in order to specifically advance into a parking partition are calculated, and it teaches a car operator through a display 18 or a loudspeaker 20. In addition, a display 18 can be formed in the instrument panel between for example, a car driver's seat and a passenger seat, and a loudspeaker 20 can make the loudspeaker for car audios serve a double purpose. The target steering angle which a car operator should set up is displayed on a display 18 so that it may mention later, or the difference with an actual steering angle (namely, current steering angle) and a target steering angle (steering angle required in order to advance into the parking partition calculated by parking ECU 16) is also displayed on it. Parking ECU 16 can be constituted from a microcomputer and a display 18 can specifically constitute it from CRT or a liquid crystal display monitor. In case a car operator advances into a parking partition, when it not only forms a display 18 in the instrument panel mentioned above, but it checks car back, it can also be prepared in the location which enters in an operator's visual field with another object. When forming a display 18 in two places, an instrument panel and a car posterior part, it is desirable to display a target steering angle on the display 18 in

an instrument panel, and to display the difference (difference amount) with an actual steering angle and a target steering angle on the display 18 of a car posterior part. Thereby, also when the operator is checking car back by looking during car retreat, the difference (it is the change to a list) with an actual steering angle and a target steering angle can also be checked. However, not under retreat but the time of a car halt of the instruction in this operation gestalt is a core, the instruction on the display 18 of a car posterior part is auxiliary, and its instruction on the display 18 of an instrument panel is main.

[0016] The processing flow chart in this operation gestalt is shown in drawing 2 - drawing 7 . First, in drawing 2 , a car operator stops a car (S101), and if the detecting signal from a sensor 14 detects having set the shift lever as R (reverse) location (S102), parking ECU 16 will display the touch switch of whether to start parking guidance while displaying the car back image from the back monitor camera 10 on a display 18 (S103).

[0017] The example of a display of the display 18 in S103 is shown in drawing 8 . In drawing, an image 100 is a car back image and the white line which shows a parking partition is shown by 102 in drawing. In this drawing, other cars have already parked the neighbors of a certain parking partition, and they can park only one parking partition within a car back image. The parking guidance initiation switch 106 which sets up whether the voice guidance initiation switch 104 and parking guidance which set up whether voice guidance is started are started is displayed on the lower part of a car back image. When each of these switches is touch switches, for example, a car operator operates the parking guidance initiation switch 106, parking guidance initiation will be set up. Moreover, although some car operators may sense that voice guidance is troublesome, a voice output can be forbidden by not operating a voice guidance initiation switch in this case. Below, it explains that the voice guidance initiation switch 104 is operated.

[0018] When it is judged with carrying out parking guidance initiation by drawing 2 in return and S103 (i.e., when a car operator (or other crews) operates the

parking guidance initiation switch 106 in a screen), parking ECU 16 displays the image as which a parking gestalt is made to choose it next on a display 18, and judges a parking gestalt (S104).

[0019] An example of the parking gestalt selection image displayed in S104 is shown in drawing 9 . The message 108 "choose a parking type" choose [as the image upper part] Becoming is displayed, and retreat parking and column parking which are two parking gestalten are displayed in the center of an image. The retreat parking switch 110 and the column parking switch 112 are displayed on each gestalt, respectively, and in case a car operator chooses one of parking gestalten, he operates either of these touch switches 110 and 112. As shown in drawing 8 , when advancing into the parking partition of car back, a car operator will choose the retreat parking switch 110. Hereafter, the case where retreat parking is chosen is explained.

[0020] Again, when retreat parking is chosen in S104 in drawing 2 , it judges whether next parking ECU 16 recognizes the parking partition (S105). When the parking partition divided with two white lines into the image obtained with the back monitor camera 10 does not exist, or when [even if two white lines exist,] other cars have parked a car, it is already vacant and there is no partition (recognition whether a car is already parked by recognizing a car image is possible), a parking partition cannot be recognized but is judged to be NO. On the other hand, when two white lines exist and other cars have not parked a car, like drawing 8 , a parking partition can be recognized and it is judged with YES. When a parking partition is under recognition, parking ECU 16 displays next the screen to which parking tab control specification is urged on a display 18 (S106).

[0021] An example of the parking tab-control-specification image in S106 is shown in drawing 10 . The switch 116 to which the message 114 with which it "touch near the core of the purpose location" touch [to a right field] Comes to display the image of the back monitor camera 10, and the next screen are urged, and the switch which returns to the last screen display are displayed on a left field. If the partition whose car operator wishes to park a car in the image of the

back monitor camera 10 displayed on the left field of drawing 10 is touched, parking ECU 16 will display in an image the parking partition which exists in near where it was touched, and correction of a parking location will be urged to it (S107). Recognition of a parking partition is performed by recognizing the rectangle field surrounded with the white line by the image processing, and projecting this rectangle field into the displayed image. Moreover, the parking partition (about 2.3mx 5m) where a white line is standard from the location where it was touched when only one is reflected is displayed on a screen.

[0022] The example of a display of the parking location correction image in S107 is shown in drawing 11 . It is expressed in a left field as the color (for example, blue) in which the parking partition 118 specified by the above-mentioned processing S106 differs from a white line, and the switch 120 which chooses whether a parking location is corrected to a right field is displayed. It specifies whether a parking location shows the location of the car in the parking partition 118, and a car is specifically parked in the center of the parking partition 118, a car is parked at rightist inclinations, or a car is parked at the left. In a default, it is set up in the center of the parking partition 118 so that straight parking may be carried out, when a car operator desires such parking, it chooses "it not carrying out", and when you wish correction of a parking location, "it carries out" will be chosen. [of a selecting switch 120] When a car operator chooses "it carrying out", it shifts to the next parking location correction screen. [of a selecting switch 120]

[0023] The example of a display of the display [in / in drawing 12 / parking location correction processing] 18 is shown (S108). drawing 12 -- setting -- the image upper part -- "please set up a parking location" -- the center which is a default at the switch 126 list for choosing the switch 124 and direction of [for a message 122 being displayed and choosing a horizontal location] -- the switch 128 for choosing a straight parking location is displayed. And the car condition image 130 from which the car location to a parking partition changes according to the selected parking location is displayed on a left field. For example, when a car

operator operates a "rightist-inclinations" switch among selecting switches 124, the car image 130 is displayed on a rightist-inclinations location in a parking partition according to this selecting switch. Moreover, when a car operator chooses "facing the left" among the direction selecting switches 126, the car image 130 is also displayed in the state of facing the left in a parking partition. Therefore, a car operator can set up easily the parking location in the parking partition which he wishes by operating the horizontal location switch 124 and the direction switch 126, looking at the car image 130. In addition, when a car operator wishes the center and the straight parking location which are a default, it can return to a default by choosing a switch 128. After correction processing of a parking location is completed as mentioned above, it shifts to the processing flow chart of drawing 3 .

[0024] In drawing 3 , parking ECU 16 judges again whether it is under [recognition] ***** for a parking partition (S201). When a parking partition is under recognition, it judges whether the path for advancing into a parking partition from the current position of a car is computable (S202). This judgment can judge by calculating whether the perpendicular which passes [whether it can reach in the combination of a straight line and a circle (circle which has a radius beyond the minimum turning radius of a car) from the current position of a car to the front-end center position of a parking partition, and] along the front-end center position of the vertical center line of a car and a parking partition in more detail is connectable with a circle, and when an approach route cannot calculate with the circle which has a radius beyond a straight line and a minimum turning radius, it is judged as penetration being impossible. On the other hand, an approach route is computed with the algorithm which mentioned the approach route above when computable, and it judges whether next a car is in a idle state based on the vehicle speed signal from a sensor 14 (S203).

[0025] When judged with one of the descriptions in this operation gestalt teaching a steering angle required in order to advance into a parking partition in a car idle state, and a car being in a idle state, parking ECU 16 displays the target path

(presumed course) computed by processing of a display 18S202 (S204).

[0026] The example of a screen of the target path display in S204 is shown in drawing 13 . It is blue, and is displayed and a superposition indication of the target path 130 for advancing in a parking partition into the image obtained with the back monitor camera 10 is given by the color in which the course 132 which will be acquired when it runs on a current steering square (steering angle of operation) to coincidence differs from a target path, for example, yellow, at the same image. A car operator operates a steering by the car idle state so that it may be in agreement with the target path 130 required in order that the course 132 acquired according to an actual steering angle may advance into a parking partition. In addition, based on the detecting signal from the steering sensor 12, parking ECU 16 calculates the course 132 which will be acquired when it runs on a current steering square (actual steering angle), and it indicates by projection into an image. The mark 134 which shows the halt location of a car further is displayed on the path for advancing into a parking partition, and what should be gone on up to this mark 134 location is taught, maintaining a target steering angle. Of course, the location where this mark 134 is displayed is the intersection of a clearance circle and the perpendicular of a parking partition. In addition, the indicator 136 in which the difference with an actual steering angle and a target steering angle is shown is also displayed on drawing 13 . In an indicator 136, a steering angle (for example, blue) with the actual rectangle field 138 where the central rectangle field 140 exists in right and left to the central display 140 on a target steering square (for example, display) is shown. It is shown that a difference of an actual steering angle and a target steering angle is so great that it separates from the central rectangle field 140. Therefore, a car operator can make an actual steering angle in agreement with a target steering angle by operating a steering so that a steering may be operated and an actual steering angle display may be in agreement with a target steering angle display. In addition, although the indicator 136 is displayed on the lower part of a back monitor image, in case only an indicator 136 is displayed on a car posterior part

and a car operator actually checks a parking partition by looking during car retreat, it is desirable to arrange so that this indicator 136 can be checked by looking to coincidence.

[0027] After teaching a target steering angle required in order to advance into a parking partition, a car operator operates a steering so that an actual steering angle may be in agreement with this target steering angle (S205). This steering actuation should be noticed about the point performed at the time of a car halt. That is, it is operated so that it may be in agreement with the target steering angle to which the target steering angle for advancing into a parking partition in this operation gestalt at the time of a car halt was taught to, and the steering angle with an actual car operator was taught at the time of a car halt. Since a car operator can be concentrated only on steering actuation by teaching at the time of a halt rather than teaching during retreat that it should advance into a parking partition, it can perform easily doubling an actual steering angle with a target steering angle, and during retreat, since the set-up steering angle is only maintained uniformly, at the time of retreat, cautions can be paid to a surrounding situation. When in agreement with the target steering angle to which the actual steering angle was taught, a car operator operates an accelerator pedal and starts retreat at a low speed (S206).

[0028] The example of a screen display in the condition that the respectively actual steering angle was in agreement with the target steering angle, and the example of a screen display under retreat are shown in drawing 14 and drawing 15 . It is in agreement with the calculation path 130 required as shown in drawing 14 , in order that the path 132 acquired on an actual steering square (the present steering angle) may advance into a parking partition, and the actual steering angle 138 is in agreement with the target steering angle 140 also in an indicator 136. Maintaining this steering condition, if initiation, i.e., the vehicle speed, becomes the value of finite about retreat, parking ECU 16 will eliminate a target path display required as shown in drawing 15 , in order to advance into a parking partition, and only the image obtained with the back monitor camera 10 will be

displayed. During car retreat, since a car operator does not gaze at the display 18 in an instrument panel and is checking car back directly, this used to come out enough by simple display as shown in drawing 15 , and used to take an example by a certain thing.

[0029] If retreat is started as mentioned above, it will shift to the processing flow chart shown in drawing 4 below. Namely, based on the vehicle speed signal from a sensor 14, as for parking ECU 16, the vehicle speed at the time of retreat judges whether it is a predetermined rate (for example, 10km/(h)) (S301). It is for judging whether this judgment is retreating enough at a low speed, and the difference produced based on the difference with the error of admission passage and the current position, i.e., a target steering angle and a current steering angle, next judges whether it is below the specified quantity noting that this condition is satisfied, when the vehicle speed is smaller than a predetermined rate (S302).

When the difference of a target path and the current position is smaller than the specified quantity, that is, is retreating on the steering square with a car operator almost equal to a target steering angle, it judges whether further, a car operator is large by some causes (for example, the obstruction was discovered during retreat), and it steered (S303). When the steering is not being greatly steered while a car operator retreats, it judges whether the target halt location mark 134 shown in whether it next reached around the steering location and drawing 13 was reached (S304). It is for teaching a steering angle required in order for this judgment to run in accordance with the following target path, and when a car reaches around a steering location, parking ECU 16 teaches a car halt to a car operator through a loudspeaker 20, and a car operator stops [parking] a car according to these contents of instruction (S314). in addition -- as the contents of instruction through a loudspeaker 20 -- for example -- "-- it is an actuated valve position soon. Please retreat slowly. If a guidance sound (ping-pong) sounds, please suspend a car and carry out handle actuation. " When a sink and a car arrive at a steering location with voice in the becoming message, a guidance sound (ping-pong) is sounded from a loudspeaker 20, and a halt is taught to a

car operator.

[0030] A car arrives at a steering location and the example of a screen of the display 18 in the condition that the car stopped is shown in drawing 16 . The processing after S201 is again repeated from this condition, a target steering angle is taught to a car operator, a steering is operated and retreat is again started so that a car operator may be in agreement with this target steering angle. With this operation gestalt, this target steering angle is a center valve position, and it will teach retreating in rectilinear propagation. Each of instruction and steering actuation of an operator should be again noticed about the point performed at the time of a car halt.

[0031] And when starting NO, i.e., retreat, in S304 and having not reached around the steering location that is, to the case in the condition that it can advance into a parking partition if all required steering is completed and the rest retreats with the present condition, parking ECU 16 checks a target position and a posture (S305). When a car exists in the target position and near a posture, parking ECU 16 performs target posture guidance through a loudspeaker 20 (S306). [which the car operator set up in S108] an image as specifically shown in a display 18 at drawing 17 -- displaying -- from a loudspeaker 20 -- "-- it is a target posture soon. If a car stops, the voice of information being displayed" will be passed. When a car operator stops a car according to these contents of voice instruction, the voice which "correct drawing to reference" correct [from a loudspeaker 20] Comes to display the car location 142 to a parking partition on a screen right field as shown in drawing 18 is passed, and the present steering adjustment of angles is demanded from a car operator. In addition, when a car operator does not follow the contents of instruction from a loudspeaker 20 and does not stop a car, the car display 142 to a parking partition is not performed, but correction is urged to a message, such as "the right is visited" or "being a center", from a loudspeaker 20 to a sink and a car operator with voice. Of course, when a car operator does not stop a car, it is also possible to output no message and it cannot be overemphasized that it is more desirable to teach by restricting

at the time of a car halt.

[0032] Next, when a car judges whether it entered in the parking partition (S401 of drawing 5) and is judged as the car having entered in the parking partition with the image from the back monitor camera 10, instruction which stimulates back cautions is performed (S402). while the example of image display in S402 is shown in drawing 19 and drawing 20 and displaying the image from the back monitor camera 10 on a display 18 in drawing 19 -- from a loudspeaker 20 -- "-- it is a parking location soon. Be careful on the outskirts and retreat slowly. Information will be displayed if a car stops. " The becoming message is passed. Drawing 20 is an example of image display when this message is answered and a car operator stops a car, and the location of the car to a parking partition is displayed on a right field. And the message which "correct [drawing / to reference]" Comes to mind a loudspeaker 20 is passed. In addition, when a car operator does not answer a message and does not stop a car, a message "it leans to the right", "straight" is passed and taught from a loudspeaker 20. And when parking termination of whether a car finish advancing into a parking partition is judged and (S403) carried out, it shifts to the processing which ends parking exchange (S404). as shown in drawing 21 , when you specifically arrive at a parking location, be careful around "from a loudspeaker 20" -- "parking guidance being ended" to a right field, as a message is shown in drawing 22 , when a sink and a car operator suspend a car -- "parking guidance being ended" from a loudspeaker 20, while displaying a message 144 -- a message is passed. Then, the parking guidance initiation switch 146 as shown in drawing 23 is displayed, and parking guidance is ended.

[0033] On the other hand, since it is possible that a car location exists to a parking partition as one of the cause of the in the location which is not suitable when a parking partition cannot be recognized by processing of drawing 2 of S105, i.e., when a parking partition cannot recognize by the initial state after choosing a parking gestalt, (a parking partition does not exist primarily in the angle of visibility of a back monitor camera 10), the purport of opposite Perilla

frutescens (L.) Britton var. crispa (Thunb.) Decne. teaches a car operator. In addition, it is suitable for the contents of instruction to make it change according to instruction level, and instruction level is set up beforehand selectable [an operator]. For example, when height sets up two steps of instruction level and a car operator chooses instruction level quantity beforehand, the message which is unknown to (S109 as for YES) and a parking location, and urges migration to them to a car operator is displayed on a display 18, and is taught (S110).

[0034] In drawing 24 , the example of a screen display in S110 is shown, and while displaying this image on a display 18, "parking partition cannot be recognized through a loudspeaker 20. The message recognize [it / as my having you move to the location of drawing]" Becoming is urged that a car is moved to the slash field of drawing to a sink and a car operator. It is the field considered that it can recognize a parking partition easily with the back monitor camera 10 greatly [the slash field of drawing / the angle which the car to a parking partition makes] (it is the include angle of less than 45° degrees, using the direction of a perpendicular of a parking partition as 0 times). On the other hand, without performing the display shown in NO) and drawing 24 by (S109, when a car operator chooses the instruction level low, as shown in drawing 25 , the message 148 "recognize [a parking partition]" Becoming is only displayed on a display 18. In addition, it is suitable only for the message a sink and 2nd henceforth were indicated to be to drawing 25 in the message which faces displaying this image and "recognize [a parking partition]" Comes to mind the 1st loudspeaker 20 that it displays on a display 18 and voice guidance is made not to carry out. It is because it is thought that the reason has a high possibility of sensing that it is troublesome 2nd henceforth performing voice guidance through a loudspeaker 20 succeeding for the car operator who chose the instruction level low. And according to the contents of instruction (different contents of instruction according to instruction level) for which such parking partition recognition is improper, a car operator moves a car to the location which can recognize a parking partition (S112). Then, the processing after S105 is repeated, and processing of S109-

S112 is repeated until a parking partition is recognized.

[0035] Moreover, when it becomes impossible to recognize NO at the judgment step of S201 in drawing 3 , and to recognize a parking partition on the way, it shifts to the processing flow chart shown in drawing 6 . In drawing 6 , parking ECU 16 is shown so that a car may be first suspended to a car operator (S501). The example of a screen display of the display 18 in S501 is shown in drawing 26 . The message which displays the message 150 of a purport which cannot recognize a parking partition on a screen right field, and "a parking partition cannot be recognized" recognize [with the "Py" sound] Comes to mind a loudspeaker 20 is passed. And based on the vehicle speed signal from a sensor 14, it judges whether according to the car halt guidance mentioned above, the car operator stopped the car (S502). When a car operator stops a car according to the contents of instruction, next instruction level is judged (S503) and instruction according to instruction level is performed. As shown at drawing 27 in the case of instruction level quantity, while specifically displaying a screen which guides a car to the location which may be able to recognize a parking partition on a display 18, the message which "recognize [it / as my having you move to the location of drawing]" Consists of a loudspeaker 20 is passed. On the other hand, in an instruction level low case, without performing a screen display as shown in drawing 27 , while only displaying the image from the back monitor camera 10 on a display 18, without passing an above-mentioned message from a loudspeaker 20, the message of a purport which cannot recognize a parking partition is displayed. The example of image display in this case is shown in drawing 28 (S505).

[0036] Moreover, although a parking partition can be recognized, when it is judged with the ability of count of a target path (approach route) not to be performed in the processing of S202 in drawing 3 , it shifts to the processing flow chart shown in drawing 7 (for example, when calculable only with the circle which has a radius smaller than the minimum turning radius of a car). That is, car halt guidance is first performed using a display 18 and a loudspeaker 20 to a car

operator (S601). The example of a display of the display 18 in processing of S601 is shown in drawing 29 . While the image from the back monitor camera 10 is displayed, the anticipation locus 152 obtained from a current car location by rotating with a minimum turning radius is displayed in this image, and the message 154 of the purport which cannot be parked at a target position is displayed. Moreover, the relative position of the car to a parking partition is displayed on a right field as a top view. While outputting a "PIPIPI" sound from a loudspeaker 20 at this time "a car cannot be parked at the target location. The message recommend [you / we / redo]" Becoming is passed. And it judges whether the car operator stopped the car according to this car halt guidance (S602), and when a car stops, the next actuation is taught to a car operator according to instruction level (S603). In the case of instruction level quantity, an image as shown in a display 18 at drawing 30 is specifically displayed, and a car is guided to the location which can be parked at a parking partition. Under the present circumstances, the message "a car may be able to be parked if I have you move to the location of drawing" park [from a loudspeaker 20,] Becoming is passed. On the other hand, when instruction level is low, such an image obtained with the back monitor camera 10 is displayed on a display 18, without redoing and teaching a screen (S605). instruction level -- height -- the case where they are any -- an imitation -- since the purport which cannot be parked at a target position by processing of S601 is taught to a car operator, a car operator operates suspending parking to a parking partition, moving forward or performing a cut etc., and tries parking to a parking partition again.

[0037] Moreover, when the retreat rate at the time of parking a car to NO, i.e., a parking partition, by processing of drawing 4 of S301 is larger than a predetermined rate, it teaches a car operator that parking ECU 16 retreats slowly through a display 18 and a loudspeaker 20 (S307). While the example of a display of the processing in S307 is shown in drawing 31 and displaying the image from the back monitor camera 10 on a display 18, the message which "retreat [to a slight degree / slowly]" Consists of a loudspeaker 20 is passed,

and moderation is urged. And the vehicle speed at the time of retreat judges with the ability of the count more than the predetermined vehicle speed not to advance [the retreat rate more than 3 times or more or a predetermined rate judges whether it is generated continuously several seconds or more (S308), and] into a parking partition, 3 times or more or when continuing several seconds or more, and stops guidance (S309). While the example of a screen display of the guidance termination processing in S309 is shown in drawing 32 and displaying the image from the back monitor camera 10, the message which "parking guidance is stopped since the rate is too quick" stop [further,] Comes to output the sound which "PIPIPI" Consists of a loudspeaker 20 is passed, and parking guidance is stopped. When the resumption switch 156 of parking guidance is displayed on a display 18 and a car operator wishes the restart of parking guidance at this time, parking guidance is resumed by repeating the processing after S101 by operating this switch 156.

[0038] In addition, without stopping guidance, when not continuing several seconds or more, or the count more than a predetermined rate is not 3 times or more, the vehicle speed at the time of retreat continues, and performs parking guidance (in the case [S308] of NO).

[0039] Moreover, even if an error is a target path (admission passage), large [of the current position], or small in processing of drawing 4 of S302, when the count which the driver steered greatly by some causes after that is 2 or less times (S303, S310), in order to return a car to a target path quickly, a course gap is guided to a car operator (S312). The example of a screen of the display 18 in S312 is shown in drawing 33 . while displaying the image from the back monitor camera 10 -- a loudspeaker 20 -- minding -- a "PIPIPI" sound -- outputting -- further -- "-- the left (or right) is visited for a while. It teaches passing the message correct [a car / suspend and]" Becoming, suspending a car to a car operator, and uniting a current steering angle with a target steering angle. It can be judged based on the difference daily dose of the actual steering angle over a target steering angle whether the car has visited the left or the right is visited (for

example, when a target steering angle is 45 degrees on the right, if steering is insufficient, it will swerve to the left and steering will swerve to the right that it is superfluous). It teaches displaying the image shown in (S313) and drawing 34 on a display 18, when a car stops according to this instruction, displaying the path 160 at the time of running again on the target path 158 in the case of a target steering angle, and the present steering square, and doubling the path 160 by the present steering angle with the path 158 by the target steering angle. In addition, without displaying the image shown in drawing 34, when a car operator does not stop a car according to the instruction in S312, the situation of instruction of the loudspeaker 20 in S312, i.e., a course gap of a car, is continued, and it teaches a car operator. Of course, when not stopping a car, it is also suitable to forbid all instruction. In drawing 34, when a car operator suspends a car and makes the present steering angle agree on a target steering square, the processing after S201 is repeated again.

[0040] Moreover, when the count greatly steered by a certain cause exceeds 2 times while the car operator retreated (it is NO at S310), it judges with the ability not to advance into a parking partition any longer, and guidance is stopped (S311). The example of a screen of the display 18 in processing of S311 is shown in drawing 35. While displaying the image from the back monitor camera 10, the resumption switch 162 of parking guidance was displayed, the "PIPIPI" sound was outputted from the loudspeaker 20, and "course is shifted greatly. Parking guidance is stopped." The becoming message is passed and parking guidance is taught to a car operator. When a car operator operates the resumption switch 162 of parking guidance in this situation, it returns to the processing after S201, and parking guidance is resumed.

[0041] In addition, as guidance is shown in drawing 36 in processing of S311 rather than is stopped uniformly, while displaying the image from the back monitor camera 10 on a display 18, performing instruction for returning a message, such as "please turn a few to the left (or right)" or from a loudspeaker 20 and "please turn to the left (or right) more", to a sink and the induction path of

a basis is also considered. However, such instruction is instruction while a car operator operates a steering, and it is desirable to limit, when the car operator is an expert at operation, or when especially an operator wishes.

[0042] As mentioned above, a car halt is taught [in / although the case where retreat was chosen as a parking gestalt was explained, when a car operator chooses a column as a parking gestalt teach similarly at the time of a car halt, and a driver sets up a steering angle according to the contents of this instruction (S113), and / a steering angle changed part] again, the following target steering angle is taught, and it guides to a parking partition. And parking guidance is completed when it advances into a parking partition (S114).

[0043] Thus, the location which can recognize a parking partition when can recognize a parking partition and it cannot be recognized in this operation gestalt is taught. Since a target steering angle required when the parking partition has been recognized, in order to advance into this parking partition is computed and it teaches a car operator at the time of a car halt A car operator can set up a steering angle according to the contents of instruction at the time of a car halt, and can park a car at a desired parking partition certainly only by retreating maintaining the steering angle.

[0044] In addition, although a parking partition can be recognized in this operation gestalt, a target path (approach route) is incalculable. namely, when it cannot advance into a parking partition in a straight-line path and the circle path beyond a minimum turning radius Although it redid according to instruction level and the existence of a display of a screen is determined (S601-S605 in drawing 7), when instruction level is high, re-calculating the target path (approach route) which also permits a cut, and teaching a car operator is also considered. In this case, it becomes unnecessary for a car operator to be able to move a car to the location in which penetration path computation is possible, and he can advance into a parking partition more efficiently. Furthermore, it is also desirable to compute and teach the path which can advance in the shortest path to a recognition parking partition, although there are many steering control inputs

when instruction level is high, and to teach a target path and a target steering angle on criteria (algorithm) which are [teach / although there are few steering control inputs / the path which requires time amount for a long time / path length / compute and] different, when instruction level is low.

[0045] The configuration block Fig. of this operation gestalt is shown in <2nd operation gestalt> drawing 37 . A different point from the 1st operation gestalt shown in drawing 1 is a point that the computer 22 which controls the drive motor 24 of electric power steering based on the signal from parking ECU 16 is formed. Although taught [that a target steering angle and an actual steering angle are displayed on a display 18, and it is easy to double a car operator with a target steering angle in the 1st operation gestalt mentioned above, and] In this operation gestalt it not only indicates the difference with a target steering angle and an actual steering angle by vision, but Based on the difference of a target steering angle and an actual steering angle, the electric power-steering computer 22 controls the motor 24 of electric power steering, and the steering assistant force is changed according to the difference with a target steering angle and an actual steering angle.

[0046] Change of the steering assistant force controlled by the computer 22 is shown in drawing 38 . In drawing, an axis of abscissa is the difference daily dose of a target steering angle and an actual steering angle, and it is shown that the actual steering angle of 0 corresponds with a target steering angle. An axis of ordinate is the amount of steering assistance by the motor 24 (assistant force), and it is shown that the steering assistant force 0, i.e., power steering, serves as an invalid, and 0 is in a lock condition mostly. it is shown in drawing -- as -- difference -- an amount -- size -- indeed -- the amount of steering assistance -- large -- becoming -- difference -- an amount is about zero -- by the way -- the amount of steering assistance -- steep -- decreasing -- difference -- it becomes 0 in the location of an amount 0. Therefore, a steering is most locked in the condition heavily and substantially in the location whose actual steering angle the steering became heavy gradually as the actual steering angle approached the

target steering angle, although the steering could be operated easily [when a car operator performs steering actuation and the actual steering angle has shifted from the target steering angle], and corresponded with the target steering angle. Therefore, it becomes by change of such steering assistant force that a car operator tends to make an actual steering angle agree on a target steering square, and it becomes easier to follow the contents of instruction.

[0047] in addition, change of the steering assistant force shown in drawing 38 -- an example -- it is -- difference -- an amount -- size -- also decreasing the steering assistant force indeed -- possible -- difference -- the change according to an amount can also take [that it is not linear and / quadratic curve] the function gestalt of arbitration

[0048]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the steering actuation for advancing into a parking partition certainly to a car operator can be taught.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the configuration block Fig. of the 1st operation gestalt of this

invention.

[Drawing 2] It is the processing flow chart (the 1) of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] It is the processing flow chart (the 2) of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 4] It is the processing flow chart (the 3) of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 5] It is the processing flow chart (the 4) of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 6] It is the processing flow chart (the 5) of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 7] It is the processing flow chart (the 6) of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 8] It is a screen-display explanatory view at the time of setting a shift lever as a reverse location.

[Drawing 9] It is a screen-display explanatory view at the time of choosing a parking gestalt.

[Drawing 10] It is a screen-display explanatory view at the time of specifying a parking location.

[Drawing 11] It is a screen-display explanatory view in the case of correcting a parking location.

[Drawing 12] It is the screen-display explanatory view which corrects a parking location.

[Drawing 13] It is the screen-display explanatory view which displays a presumed course.

[Drawing 14] It is a screen-display explanatory view at the time of steering actuation.

[Drawing 15] It is a screen-display explanatory view under car retreat.

[Drawing 16] It is a screen-display explanatory view in near the next actuated valve position.

[Drawing 17] It is a screen-display explanatory view at the time of arriving at an actuated valve position.

[Drawing 18] It is a screen-display explanatory view when an actuated valve position is arrived at and a car stops.

[Drawing 19] It is a screen-display explanatory view near the parking location (the 1).

[Drawing 20] It is a screen-display explanatory view near the parking location (the 2).

[Drawing 21] It is a screen-display explanatory view near the parking location (the 3).

[Drawing 22] It is a screen-display explanatory view at the time of parking location attainment.

[Drawing 23] It is a screen-display explanatory view after the completion of after [parking location attainment] parking guidance.

[Drawing 24] It is a screen-display explanatory view when the ability not to recognize a parking partition (the 1).

[Drawing 25] It is a screen-display explanatory view when the ability not to recognize a parking partition (the 2).

[Drawing 26] It is a screen-display explanatory view when the ability not to recognize a parking partition (the 3).

[Drawing 27] It is a screen-display explanatory view when the ability not to recognize a parking partition (the 4).

[Drawing 28] It is a screen-display explanatory view when the ability not to recognize a parking partition (the 5).

[Drawing 29] It is a screen-display explanatory view when the course to a parking partition is incalculable.

[Drawing 30] It is a screen-display explanatory view when a course is incalculable.

[Drawing 31] It is a screen-display explanatory view in an excess of a rate.

[Drawing 32] It is a screen-display explanatory view in an excess of a rate.

[Drawing 33] It is a screen-display explanatory view in the case of a course blank.

[Drawing 34] It is a screen-display explanatory view after a car halt in the case of a course blank.

[Drawing 35] It is a screen-display explanatory view at the time of a parking guidance termination.

[Drawing 36] It is a screen-display explanatory view when big steering occurs.

[Drawing 37] It is the configuration block Fig. of the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 38] It is the graphical representation showing the relation between the difference daily dose of the 2nd operation gestalt of this invention, and the amount of steering assistance.

[Description of Notations]

10 A back monitor camera, 12 A steering sensor, 14 A sensor, the 16 parking ECU, 18 A display, 20 A loudspeaker, 22 An electric power-steering computer, 24 Steering motor.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

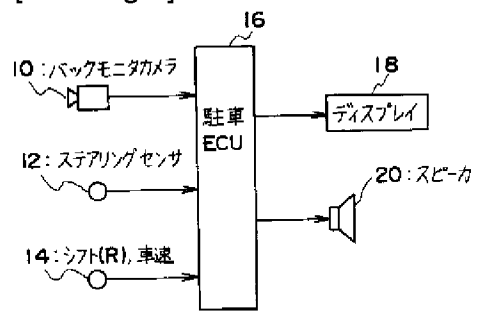
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

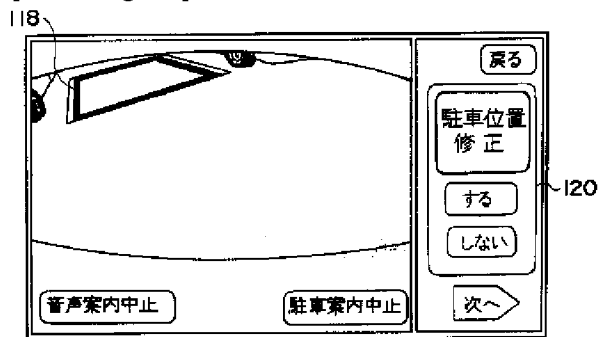
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

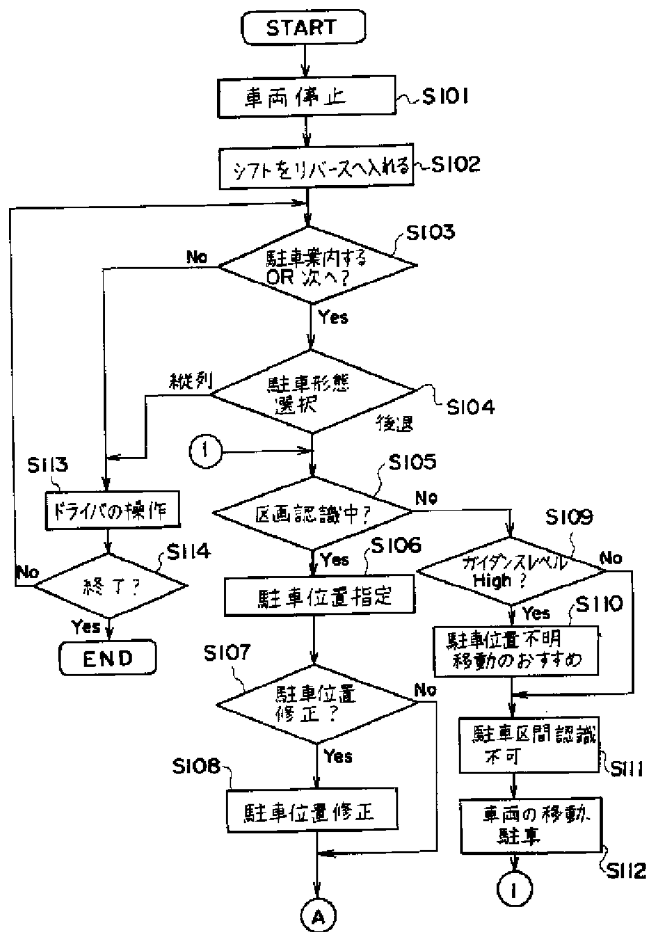
[Drawing 1]



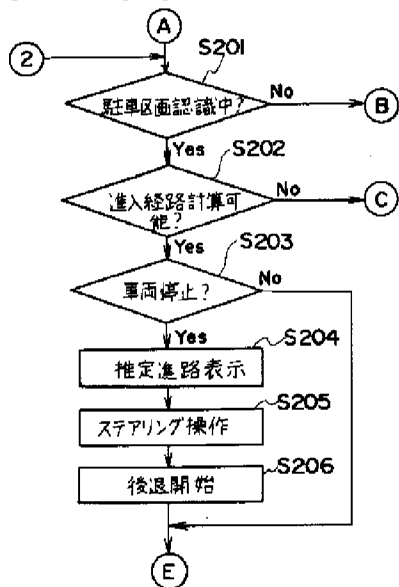
[Drawing 11]



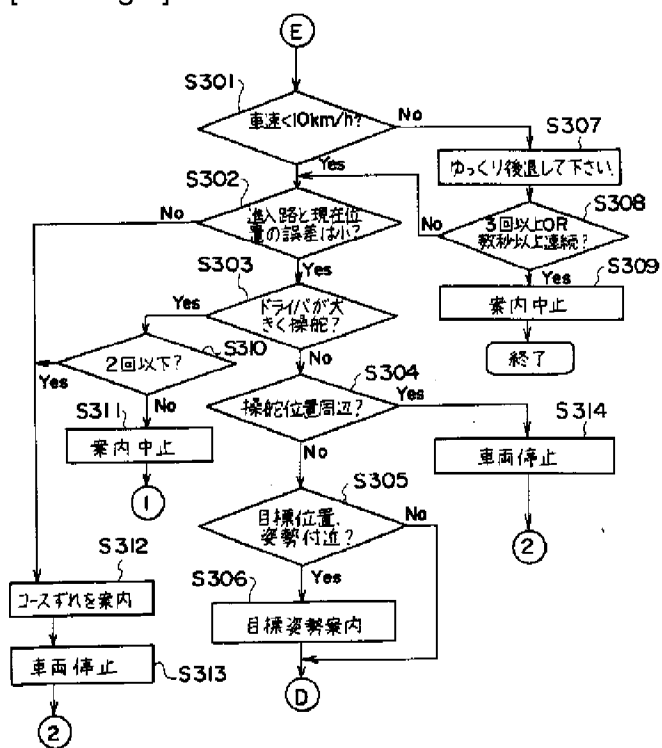
[Drawing 2]



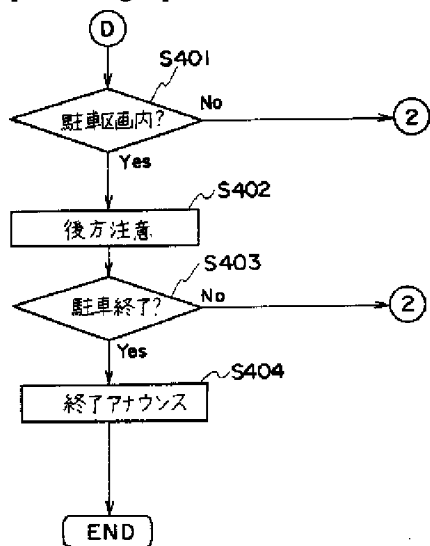
[Drawing 3]



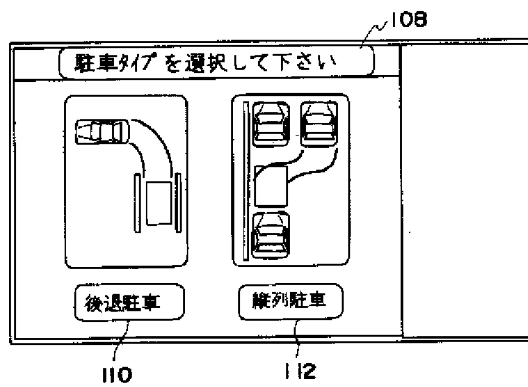
[Drawing 4]



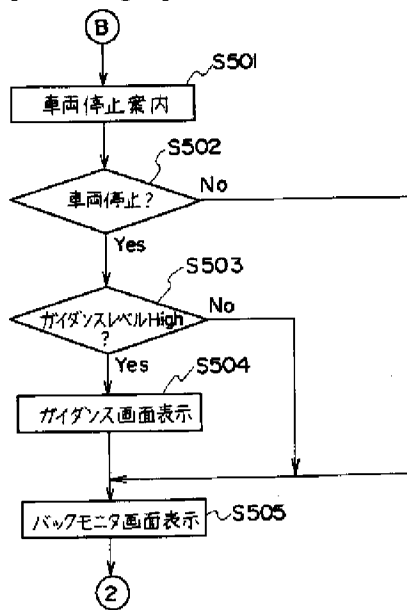
[Drawing 5]



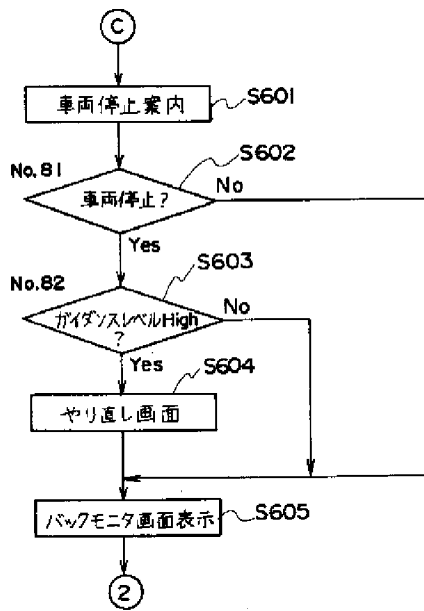
[Drawing 9]



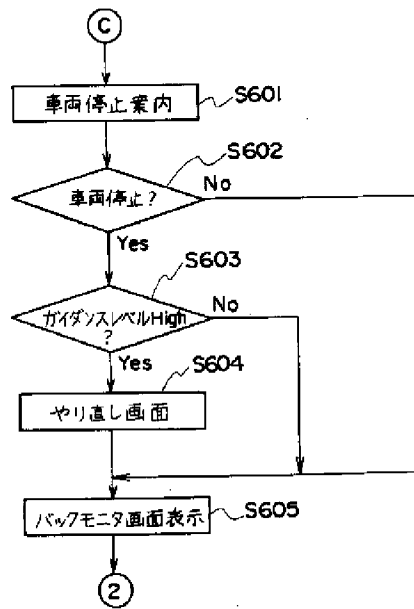
[Drawing 6]



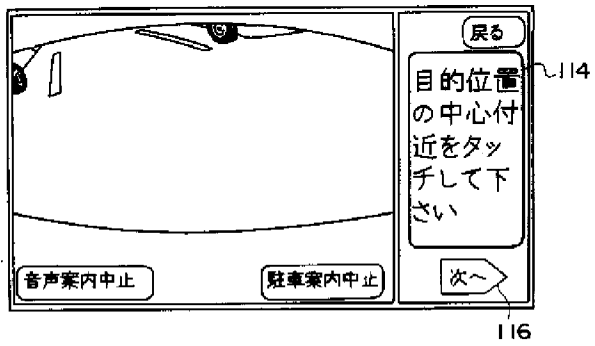
[Drawing 7]



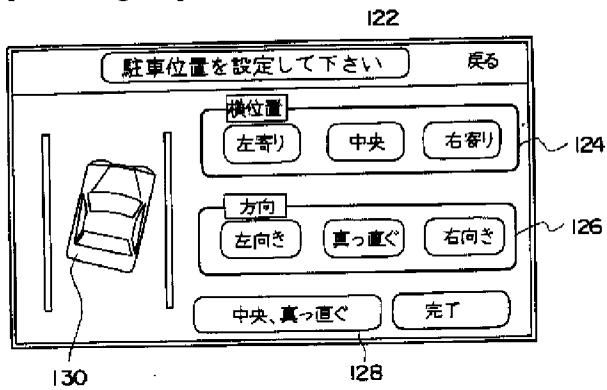
[Drawing 8]



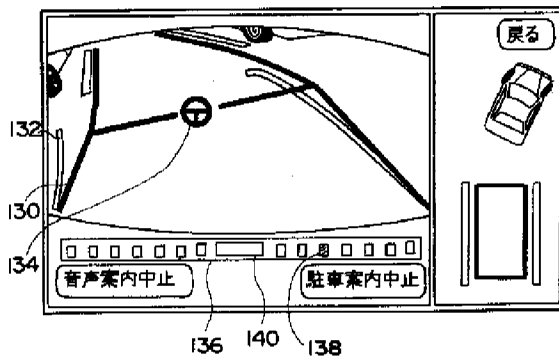
[Drawing 10]



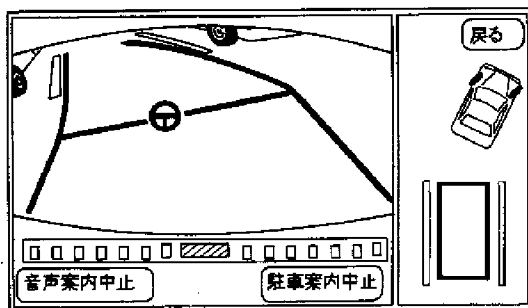
[Drawing 12]



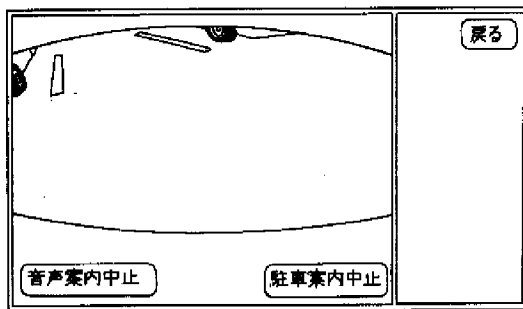
[Drawing 13]



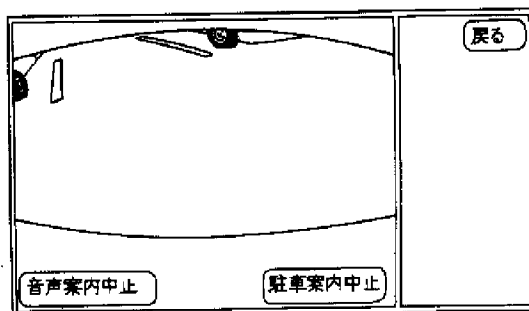
[Drawing 14]



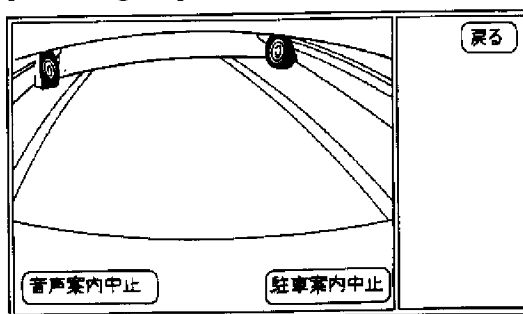
[Drawing 15]



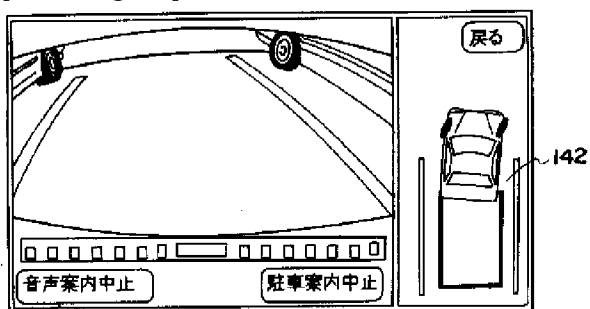
[Drawing 16]



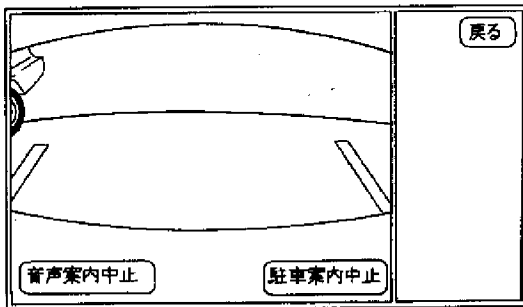
[Drawing 17]



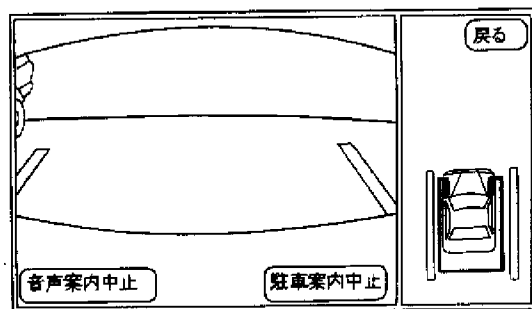
[Drawing 18]



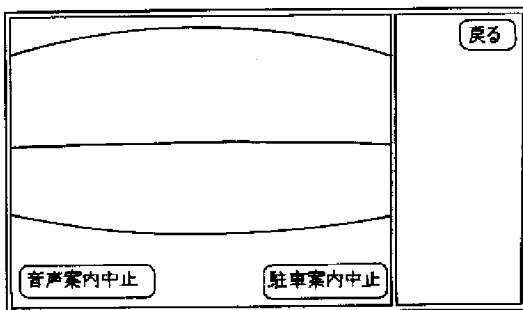
[Drawing 19]



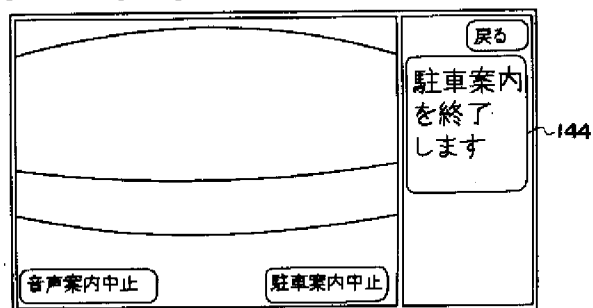
[Drawing 20]



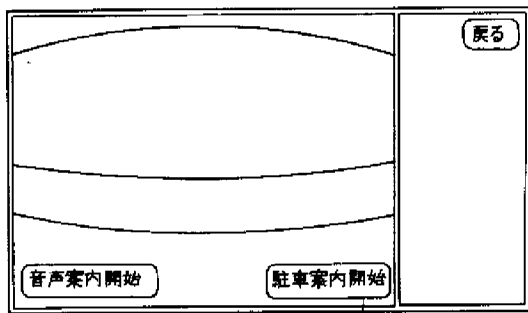
[Drawing 21]



[Drawing 22]

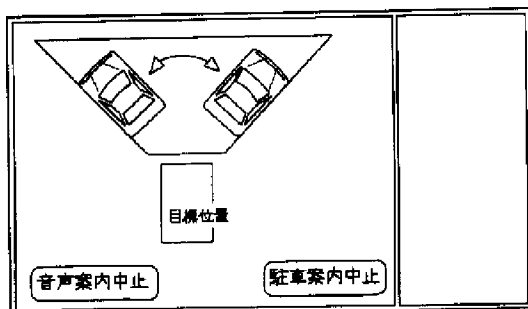


[Drawing 23]

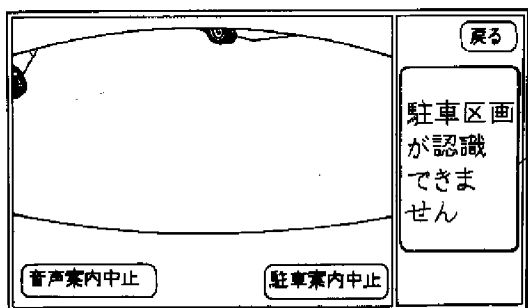


146

[Drawing 24]

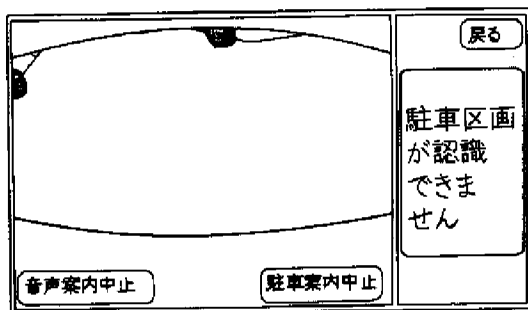


[Drawing 25]



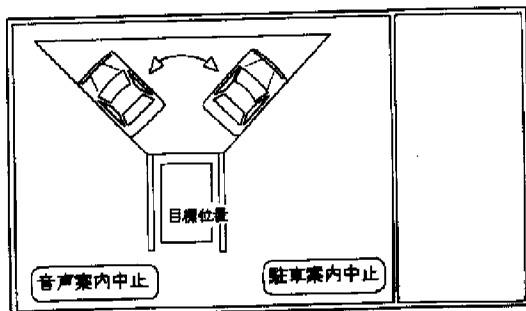
148

[Drawing 26]

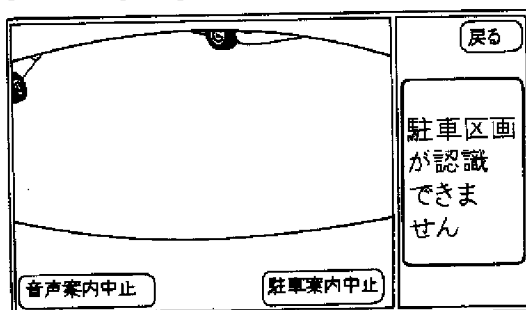


150

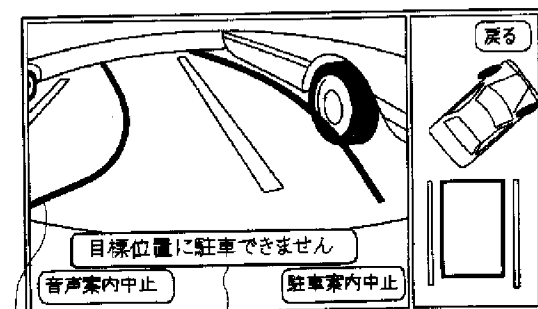
[Drawing 27]



[Drawing 28]



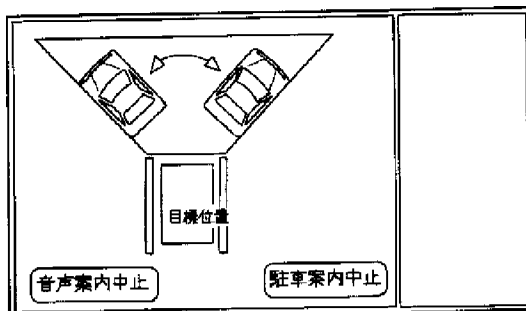
[Drawing 29]



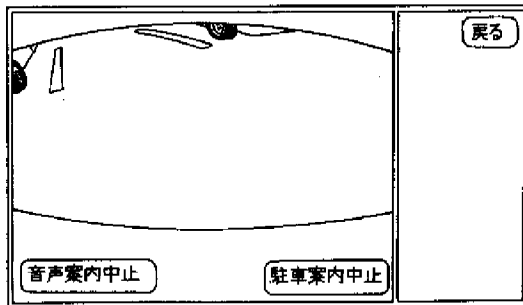
152

154

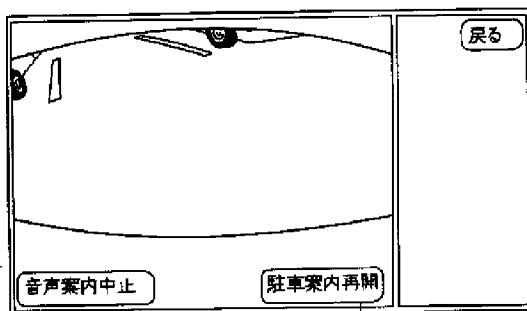
[Drawing 30]



[Drawing 31]

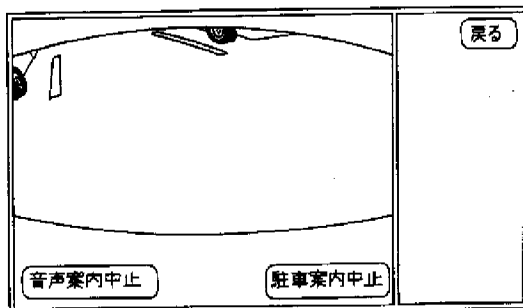


[Drawing 32]

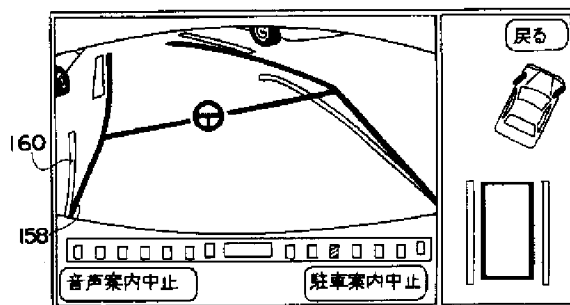


156

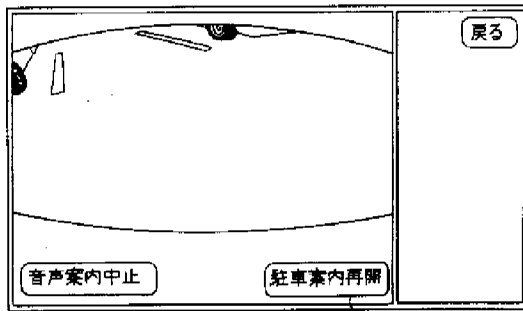
[Drawing 33]



[Drawing 34]

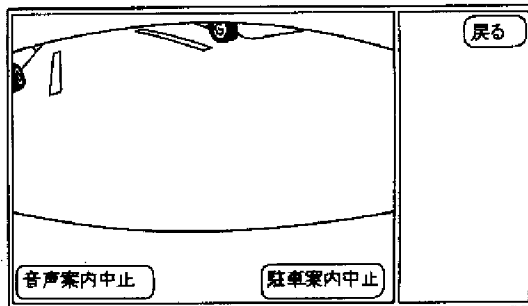


[Drawing 35]

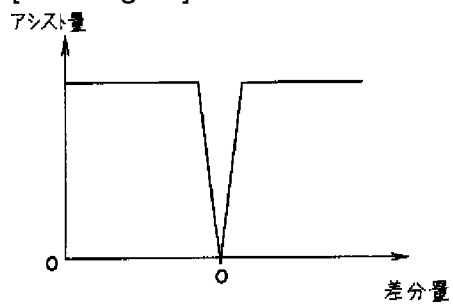


162

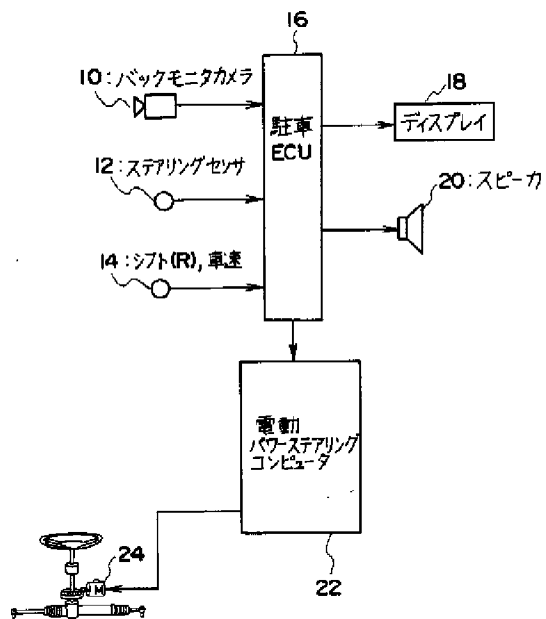
[Drawing 36]



[Drawing 38]



[Drawing 37]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-72019
(P2000-72019A)

(43) 公開日 平成12年3月7日(2000.3.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
B 6 2 D 6/00		B 6 2 D 6/00	3 D 0 3 2
B 6 0 R 21/00	6 2 0	B 6 0 R 21/00	6 2 0 Z
// B 6 2 D 113:00			
137:00			

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-240257

(22) 出願日 平成10年8月26日(1998.8.26)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 里中 久志

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 久保田 有一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

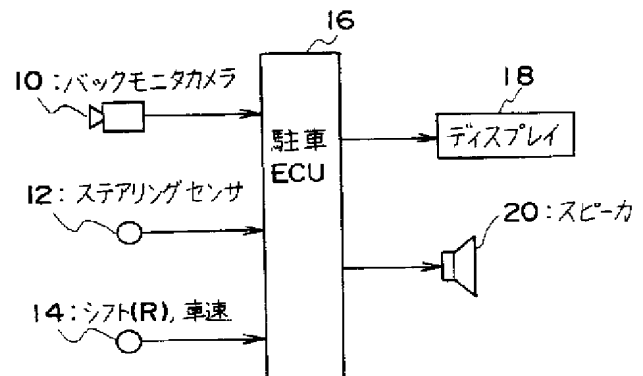
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駐車支援装置

(57) 【要約】

【課題】 所望の駐車区画に車両を駐車させるための運転操作量を車両運転者に確実に教示する。

【解決手段】 バックモニタカメラ10で得られた車両後方面像は駐車ECU16に供給され、ディスプレイ18上に表示される。駐車ECU16は、車両後方の駐車区画を認識し、駐車区画に進入するために必要な目標操舵角を算出する。センサ14からの検出信号により車両が停止していると判定された場合、駐車ECU16は目標操舵角さらには目標操舵角とステアリングセンサ12で得られた実際の操舵角との差分量をディスプレイ18に表示し、車両運転者に目標操舵角を教示する。教示内容はまたスピーカ20を介して音声出力される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両を駐車区画に誘導すべく運転者に対して運転操作量を教示する駐車支援装置であって、前記駐車区画に進入するために必要な運転操作量を演算する演算手段と、前記運転操作量を車両停止時に教示する教示手段を有することを特徴とする駐車支援装置。

【請求項2】 前記運転操作量は操舵角であり、前記教示手段は、車両進行中に保持すべき一定の操舵角を教示することを特徴とする請求項1記載の駐車支援装置。

【請求項3】 前記教示手段は、実際の操舵角と目標操舵角との相違を表示する表示手段を含むことを特徴とする請求項2記載の駐車支援装置。

【請求項4】 前記教示手段は、実際の操舵角と目標操舵角との相違に応じて操舵アシスト力を変化させる操舵補助手段を含むことを特徴とする請求項1記載の駐車支援装置。

【請求項5】 前記教示手段は、前記駐車区画に進入できない場合には、前記駐車区画に進入可能な車両位置を教示することを特徴とする請求項1記載の駐車支援装置。

【請求項6】 前記演算手段は、設定された教示レベルに応じた運転操作量を演算することを特徴とする請求項1記載の駐車支援装置。

【請求項7】 前記教示手段は、車両が実際の操舵角と目標操舵角との相違により前記駐車区画に進入できない位置に達した場合には、前記駐車区画に進入可能な車両位置に達するために必要な運転操作量を教示することを特徴とする請求項1記載の駐車支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は駐車支援装置、特に駐車区画に車両を誘導するために必要な運転操作量を運転者に教示して駐車区画への駐車を支援する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、所望の駐車区画に車両を駐車させるための支援装置が種々提案されている。例えば、特開平4-123945号公報には、駐車場内に設置されたカメラで駐車区画への車両の進入の様子を上から撮影し、その映像を送信機を通じて車両に送信する技術が記載されている。送信された映像信号は車両内の受信機で受信されて表示装置に表示されるため、車両運転者は駐車区画内での車両位置や周辺物との位置関係を確認しながら駐車することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術ではあくまで車両と駐車区画との相対的位置関係を車両運転者に視覚表示するものであり、実際の操舵量

は車両運転者が表示された位置関係に応じて決定して操作しなければならず、車両運転者の負担は依然として大きく、特に運転初心者にとっては効果的な教示にならない問題がある。車両と駐車区画との相対的位置関係を単に視覚表示するだけでなく、より積極的に駐車区画に進入するための必要操作量を車両運転者に教示するシステムも考えられるが、車両運転者による運転操作を妨げない適切なタイミングで教示しなければ車両運転者にとってむしろ認知、判断が円滑に行われず（後退中に教示したのでは、車両運転者は運転操作に集中できない）、駐車区画に円滑に進入できない問題が生じ得る。

【0004】本発明は、上記従来技術の有する課題に鑑みなされたものであり、その目的は、駐車区画に進入するために必要な運転操作量を適切なタイミングで車両運転者に教示することで、車両運転者が容易に駐車区画に進入することができる駐車支援装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第1の発明は、車両を駐車区画に誘導すべく運転者に対して運転操作量を教示する駐車支援装置であって、前記駐車区画に進入するために必要な運転操作量を演算する演算手段と、前記運転操作量を車両停止時に教示する教示手段を有することを特徴とする。

【0006】また、第2の発明は、第1の発明において、前記運転操作量は操舵角であり、前記教示手段は、車両進行中に保持すべき一定の操舵角を教示することを特徴とする。

【0007】また、第3の発明は、第2の発明において、前記教示手段は、実際の操舵角と目標操舵角との相違を表示する表示手段を含むことを特徴とする。

【0008】また、第4の発明は、第1の発明において、前記教示手段は、実際の操舵角と目標操舵角との相違に応じて操舵アシスト力を変化させる操舵補助手段を含むことを特徴とする。

【0009】また、第5の発明は、第1の発明において、前記教示手段は、前記駐車区画に進入できない場合には、前記駐車区画に進入可能な車両位置を教示することを特徴とする。

【0010】また、第6の発明は、第1の発明において、前記演算手段は、設定された教示レベルに応じた運転操作量を演算することを特徴とする。

【0011】また、第7の発明は、第1の発明において、前記教示手段は、車両が実際の操舵角と目標操舵角との相違により前記駐車区画に進入できない位置に達した場合には、前記駐車区画に進入可能な車両位置に達するために必要な運転操作量を教示することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づき本発明の実施

形態について説明する。

【0013】＜第1実施形態＞図1には、本実施形態の構成ブロック図が示されている。本実施形態の駐車支援装置は、バックモニタカメラ10、ステアリングセンサ12、シフト位置や車速を検出するセンサ14、駐車ECU（電子制御装置）16、ディスプレイ18及びスピーカ20を含んで構成されている。

【0014】バックモニタカメラ10は、例えば車両後部車室内に設けられ、車両後方の所定範囲を撮影する。得られた画像は駐車ECU16に供給する。ステアリングセンサ12は、ステアリング位置を検出し、駐車ECU16に供給する。センサ14は、シフト位置（具体的には、R（後退）位置にあるか否か）及び車速を検出し、駐車ECU16に供給する。シフト位置は駐車意図を確認するために用いられ、車速は車両が停止しているか否かの判断に用いられる。

【0015】駐車ECU16は、バックモニタカメラ10、ステアリングセンサ12及びセンサ14からの各信号に基づき、駐車支援に必要な処理を実行する。すなわち、車両が進入すべき駐車区画を認識し、現在の車両位置から駐車区画に進入するまでの経路を算出し、この経路に沿って車両を走行させるために必要な運転操作量、具体的には駐車区画に進入するために必要な操舵角を演算し、ディスプレイ18あるいはスピーカ20を介して車両運転者に教示する。なお、ディスプレイ18は、たとえば車両運転席と助手席間のインストルメントパネルに設けることができ、スピーカ20はカーオーディオ用のスピーカを兼用することができる。ディスプレイ18には、後述するように車両運転者が設定すべき目標操舵角が表示され、あるいは実際の操舵角（すなわち、現在の操舵角）と目標操舵角（駐車ECU16により演算された、駐車区画に進入するために必要な操舵角）との相違も表示される。駐車ECU16は、具体的にはマイクロコンピュータで構成することができ、ディスプレイ18はCRTや液晶モニタで構成することができる。ディスプレイ18は、上述したインストルメントパネル内に設けるのみならず、車両運転者が駐車区画に進入する際に車両後方を確認する場合に運転者の視野内に入る位置に別体で設けることも可能である。ディスプレイ18をインストルメントパネルと車両後部の2箇所に設ける場合、インストルメントパネル内のディスプレイ18には目標操舵角を表示し、車両後部のディスプレイ18には実際の操舵角と目標操舵角との相違（差分量）を表示するのが望ましい。これにより、車両後退中に運転者が車両後方を視認している際にも実際の操舵角と目標操舵角との相違（並びにその変化）を確認することもできるようになる。但し、本実施形態における教示は後退中ではなく車両停止時が中心であり、車両後部のディスプレイ18による教示は補助的なもので、インストルメントパネルのディスプレイ18による教示が主である。

【0016】図2～図7には、本実施形態における処理フローチャートが示されている。まず、図2において車両運転者が車両を停止させ（S101）、シフトレバーをR（リバース）位置に設定したことをセンサ14からの検出信号により検出すると（S102）、駐車ECU16はディスプレイ18上にバックモニタカメラ10からの車両後方画像を表示するとともに駐車案内を開始するか否かのタッチスイッチを表示する（S103）。

【0017】図8には、S103におけるディスプレイ18の表示例が示されている。図において、画像100は車両後方画像であり、駐車区画を示す白線は図中102で示されている。この図において、ある駐車区画の両隣はすでに他の車両が駐車しており、車両後方画像内では1つの駐車区画のみが駐車可能である。車両後方画像の下部には音声案内を開始するか否かを設定する音声案内開始スイッチ104及び駐車案内を開始するか否かを設定する駐車案内開始スイッチ106が表示される。これらのスイッチはいずれもタッチスイッチであり、たとえば車両運転者が駐車案内開始スイッチ106を操作すると、駐車案内開始が設定されることになる。また、車両運転者によっては音声案内が煩わしいと感じる場合もあるが、この場合には音声案内開始スイッチを操作しないことで、音声出力を禁止することができる。以下では、音声案内開始スイッチ104も操作されたとして説明する。

【0018】図2に戻り、S103にて駐車案内開始すると判定された場合、すなわち車両運転者（あるいは他の乗員）が画面内の駐車案内開始スイッチ106を操作した場合には、駐車ECU16は次に駐車形態を選択させる画像をディスプレイ18上に表示し、駐車形態を判定する（S104）。

【0019】図9には、S104にて表示される駐車形態選択画像の一例が示されている。画像上部には「駐車タイプを選択して下さい」なるメッセージ108が表示され、画像中央に2つの駐車形態である後退駐車と縦列駐車が表示される。各形態にはそれぞれ後退駐車スイッチ110及び縦列駐車スイッチ112が表示され、車両運転者はいずれかの駐車形態を選択する際にはこれらのタッチスイッチ110、112のいずれかを操作する。図8に示すように車両後方の駐車区画に進入する場合、車両運転者は後退駐車スイッチ110を選択することになる。以下、後退駐車が選択された場合について説明する。

【0020】再び図2において、S104にて後退駐車を選択された場合には、次に駐車ECU16は駐車区画を認識しているか否かを判定する（S105）。バックモニタカメラ10で得られた画像内に2本の白線で区切られた駐車区画が存在しない場合、あるいは2本の白線が存在してもすでに他の車両が駐車していて空き区画がない場合（車両画像を認識することで既に駐車している

かを認識可能)には駐車区画は認識できずNOと判定される。一方、2本の白線が存在し他の車両が駐車していない場合には、例えば図8のごとく駐車区画が認識できYESと判定される。駐車区画を認識中である場合には、次に駐車ECU16は駐車位置指定を促す画面をディスプレイ18に表示する(S106)。

【0021】図10には、S106における駐車位置指定画像の一例が示されている。左領域にはバックモニタカメラ10の画像が表示され、右領域に「目的位置の中心付近をタッチして下さい」なるメッセージ114及び次の画面を促すスイッチ116、前回の画面表示に戻るスイッチが表示される。車両運転者が図10の左領域に表示されたバックモニタカメラ10の画像の中で駐車を希望する区画をタッチすると、駐車ECU16はタッチされた近傍に存在する駐車区画を画像内に表示し、駐車位置の修正を促す(S107)。駐車区画の認識は、白線で囲まれた矩形領域を画像処理で認識し、表示された画像内にこの矩形領域を投影することで行われる。また、画面上に白線が1本しか写っていない場合には、タッチされた位置から標準的な駐車区画(約2.3m×5m)を表示する。

【0022】図11には、S107における駐車位置修正画像の表示例が示されている。左領域には前述の処理S106で指定された駐車区画118が白線とは異なる色(例えば青色)で表示され、右領域に駐車位置を修正するか否かを選択するスイッチ120が表示される。駐車位置とは駐車区画118内における車両の位置を示し、具体的には駐車区画118の中央に駐車するか、右寄りに駐車するか、あるいは左寄りに駐車するか等を指定するものである。デフォルト状態では駐車区画118の中央にまっすぐ駐車するように設定されており、車両運転者がこのような駐車を望む場合には選択スイッチ120の「しない」を選択し、駐車位置の修正を希望する場合には「する」を選択することになる。車両運転者が選択スイッチ120の「する」を選択した場合、次の駐車位置修正画面に移行する。

【0023】図12は、駐車位置修正処理におけるディスプレイ18の表示例が示されている(S108)。図12において、画像上部には「駐車位置を設定して下さい」なるメッセージ122が表示され、横位置を選択するためのスイッチ124及び方向を選択するためのスイッチ126並びにデフォルト状態である中央まっすぐの駐車位置を選択するためのスイッチ128が表示される。そして、左領域には選択された駐車位置に応じて駐車区画に対する車両位置が変化する車両状態画像130が表示される。たとえば、車両運転者が選択スイッチ124のうち「右寄り」スイッチを操作した場合、車両画像130はこの選択スイッチに応じて駐車区画内で右寄り位置に表示される。また、車両運転者が方向選択スイッチ126のうち「左向き」を選択した場合、車両画像

130も駐車区画の中で左向き状態で表示される。したがって、車両運転者は車両画像130を見ながら横位置スイッチ124及び方向スイッチ126を操作することで、自分の希望する駐車区画内の駐車位置を容易に設定することができる。なお、車両運転者がデフォルト状態である中央、まっすぐの駐車位置を希望する場合には、スイッチ128を選択することでデフォルト状態に復帰することができる。以上のようにして駐車位置の修正処理が終了した後、図3の処理フローチャートに移行する。

【0024】図3において、駐車ECU16は、再び駐車区画を認識中か否かを判定する(S201)。駐車区画を認識中である場合には、車両の現在位置から駐車区画に進入するための経路を算出できるか否かを判定する(S202)。この判定は、例えば車両の現在位置から駐車区画の前端中心位置まで直線と円(車両の最小旋回半径以上の半径を有する円)の組み合わせで達することができるか否か、より詳しくは、車両の縦中心線と駐車区画の前端中心位置を通る垂線を円で接続できるか否かを計算することで判定でき、進入経路が直線及び最小旋回半径以上の半径を有する円で計算できない場合には進入不可と判定される。一方、進入経路を計算可能である場合には、上述したアルゴリズムで進入経路を算出し、次に車両が停止状態にあるか否かをセンサ14からの車速信号に基づき判定する(S203)。

【0025】本実施形態における特徴の一つは、車両停止状態において駐車区画に進入するために必要な操舵角を教示するものであり、車両が停止状態にあると判定された場合に駐車ECU16はディスプレイ18にS202の処理で算出された目標経路(推定進路)を表示する(S204)。

【0026】図13には、S204における目標経路表示の画面例が示されている。バックモニタカメラ10で得られる画像内に駐車区画に進入するための目標経路130が例えば青色で表示され、同時に現在の操舵角(実施の操舵角)で走行した場合に得られるであろう進路132が目標経路と異なる色、例えば黄色で同一画像に重畳表示される。車両運転者は、実際の操舵角によって得られる進路132が駐車区画に進入するために必要な目標経路130に一致するように車両停止状態でステアリングを操作する。なお、現在の操舵角(実際の操舵角)で走行した場合に得られるであろう進路132は、ステアリングセンサ12からの検出信号に基づいて駐車ECU16が演算し、画像内に投影表示する。駐車区画に進入するための経路には、さらに車両の停止位置を示すマーク134が表示され、目標操舵角を維持しつつこのマーク134位置まで進行すべきことが教示される。もちろん、このマーク134が表示される位置は、旋回円と駐車区画の垂線との交点である。なお、図13には、実際の操舵角と目標操舵角との相違を示すインジケータ1

36も表示されている。インジケータ136において、中央の矩形領域140が目標操舵角（例えば緑色で表示）で、中央の表示140に対して左右に存在する矩形領域138が実際の操舵角（例えば青色）を示す。中央の矩形領域140から離れるほど、実際の操舵角と目標の操舵角の相違が大きいことを示す。したがって、車両運転者はステアリングを操作して実際の操舵角表示が目標操舵角表示に一致するようにステアリングを操作することにより、実際の操舵角を目標操舵角に一致させることができる。なお、インジケータ136はバックモニタ画像の下部に表示されているが、インジケータ136のみを車両後部に表示させ、車両後退中に車両運転者が駐車区画を実際に視認する際にこのインジケータ136を同時に視認することができるように配置するのが望ましい。

【0027】駐車区画に進入するために必要な目標操舵角を教示した後、車両運転者は実際の操舵角がこの目標操舵角に一致するようにステアリングを操作する（S205）。このステアリング操作は、車両停止時に行われる点に注意すべきである。すなわち、本実施形態においては車両停止時において駐車区画に進入するための目標操舵角が教示され、車両停止時において車両運転者は実際の操舵角が教示された目標操舵角に一致するように操作する。駐車区画に進入すべく後退中に教示するのではなく、停止時において教示することで、車両運転者はステアリング操作のみに集中することができるので実際の操舵角を目標操舵角に合わせることが容易にでき、かつ、後退中は設定した操舵角を一定に維持するだけなので後退時には周囲の状況に注意を払うことができる。実際の操舵角が教示された目標操舵角に一致した場合、車両運転者はアクセルペダルを操作し低速で後退を開始する（S206）。

【0028】図14及び図15にはそれぞれ実際の操舵角が目標操舵角に一致した状態の画面表示例及び後退中の画面表示例が示されている。図14に示されるように、実際の操舵角（現在の操舵角）で得られる経路132が駐車区画に進入するために必要な算出経路130に一致しており、かつインジケータ136においても実際の操舵角138が目標操舵角140に一致している。このステアリング状態を維持しつつ後退を開始、すなわち車速が有限の値になると、駐車ECU16は図15に示すように駐車区画に進入するために必要な目標経路表示を消去し、バックモニタカメラ10で得られた画像のみを表示する。これは、車両後退中は車両運転者はインストルメントパネル内のディスプレイ18を注視することがなく、車両後方を直接確認しているため、図15に示すような簡易的な表示で十分であることに鑑みためである。

【0029】以上のようにして後退を開始すると、次に図4に示される処理フローチャートに移行する。すなわ

ち、駐車ECU16はセンサ14からの車速信号に基づき、後退時の車速が所定速度（例えば10km/h）であるか否かを判定する（S301）。この判定は、十分低速で後退しているか否かを判定するためのものであり、車速が所定速度より小さい場合にはこの条件を満足しているとして、次に進入路と現在位置の誤差、すなわち目標操舵角と現在の操舵角との相違に基づき生じた差分が所定量以下か否かを判定する（S302）。目標経路と現在位置の差分が所定量より小さく、つまりほぼ車両運転者が目標操舵角に等しい操舵角で後退している場合には、さらに車両運転者が何らかの原因（例えば後退中に障害物を発見した等）で大きく操舵を行ったか否かを判定する（S303）。車両運転者が後退中にステアリングを大きく操舵していない場合には、次に操舵位置周辺に達したか否か、すなわち図13に示された目標停止位置マーク134に達したか否かを判定する（S304）。この判定は、次の目標経路に沿って走行するために必要な操舵角を教示するためであり、車両が操舵位置周辺に達した場合には駐車ECU16はスピーカ20を介して車両運転者に対し車両停止を教示し、車両運転者はこの教示内容に従って車両を停止させる（S314）。なお、スピーカ20を介した教示内容としては、たとえば「まもなく操作位置です。ゆっくり後退して下さい。案内音（ピンポン）が鳴ったら車両を停止してハンドル操作して下さい。」なるメッセージを音声で流し、車両が操舵位置に達した際にはスピーカ20から案内音（ピンポン）を鳴らして車両運転者に対し停止を教示する。

【0030】図16には、車両が操舵位置に達し、車両が停止した状態のディスプレイ18の画面例が示されている。この状態から再びS201以降の処理を繰り返すし、車両運転者に対して目標操舵角を教示し、車両運転者がこの目標操舵角に一致するようにステアリングを操作し再び後退を開始する。本実施形態では、この目標操舵角は中立位置であり、直進的に後退するように教示を行うことになる。教示及び運転者のステアリング操作はいずれも車両停止時に行われる点に再び注意すべきである。

【0031】そして、S304にてNO、すなわち後退を開始して操舵位置周辺に達していない場合、つまり必要な操舵はすべて完了してあとは現状のまま後退すれば駐車区画に進入できる状態の場合には、駐車ECU16は目標位置及び姿勢を確認する（S305）。車両運転者がS108にて設定した目標位置及び姿勢付近に車両が存在する場合には、駐車ECU16はスピーカ20を介して目標姿勢案内を行う（S306）。具体的には、ディスプレイ18に図17に示すような画像を表示し、スピーカ20から「まもなく目標姿勢です。車両が停止すれば、情報が表示されます」などの音声流す。この音声教示内容にしたがって車両運転者が車両を停止させ

た場合、図18に示すように駐車区画に対する車両位置142を画面右領域に表示し、スピーカ20から「図を参考に修正して下さい」なる音声を通して車両運転者に対し現在の操舵角の修正を促す。なお、車両運転者がスピーカ20からの教示内容に従わず車両を停止させない場合には、駐車区画に対する車両表示142を行わず、スピーカ20から音声にて「右に寄っています」や「中央です」などのメッセージを流し、車両運転者に対し修正を促す。もちろん、車両運転者が車両を停止させない場合には、一切のメッセージを出力しないことも可能であり、車両停止時に限り教示を行う方が好ましいことは言うまでもない。

【0032】次に、車両が駐車区画内に入ったか否かを判定し（図5のS401）、バックモニタカメラ10からの画像により車両が駐車区画内に入ったと判定された場合には、後方注意を促す教示を行う（S402）。図19及び図20にはS402における画像表示例が示されており、図19においてはバックモニタカメラ10からの画像をディスプレイ18に表示するとともに、スピーカ20から「まもなく駐車位置です。周辺に注意してゆっくり後退して下さい。車両が停止すれば情報が表示されます。」なるメッセージを流す。図20はこのメッセージにตอบสนองして車両運転者が車両を停止させた場合の画像表示例であり、右領域に駐車区画に対する車両の位置が表示される。そして、スピーカ20を介して「図を参考に修正して下さい」なるメッセージを流す。なお、車両運転者がメッセージにตอบสนองせず車両を停止させなかった場合には、スピーカ20から「右に傾いています」や「まっすぐです」などのメッセージを流して教示する。そして、車両が駐車区画に進入し終えたか否かを判定し（S403）、駐車終了した場合には駐車支援を終了する処理に移行する（S404）。具体的には、図21に示すように駐車位置に到達した際にスピーカ20から「周辺に注意して下さい」なるメッセージを流し、車両運転者が車両を停止した際には図22に示すように右領域に「駐車案内を終了します」なるメッセージ144を表示するとともにスピーカ20から「駐車案内を終了します」なるメッセージを流す。その後、図23に示すような駐車案内開始スイッチ146を表示して駐車案内を終了する。

【0033】一方、図2のS105の処理で駐車区画を認識できない場合、すなわち駐車形態を選択した後の初期状態で駐車区画が認識できない場合には、その原因の一つとして車両位置が駐車区画に対して適当でない位置に存在することが考えられる（バックモニタカメラ10の視野角にそもそも駐車区画が存在していない）ため、車両運転者に対しその旨を教示する。なお、教示内容は教示レベルに応じて変化させることが好適であり、教示レベルは運転者が予め選択可能に設定される。たとえば、教示レベルを高低の2段階設定し、車両運転者が予

め教示レベル高を選択した場合には（S109にYES）、駐車位置が不明であり、車両運転者に対して移動を促すメッセージをディスプレイ18に表示して教示する（S110）。

【0034】図24には、S110における画面表示例が示されており、ディスプレイ18にこの画像を表示するとともにスピーカ20を介して「駐車区画が認識できません。図の位置に移動していただくと認識できる可能性があります」なるメッセージを流し、車両運転者に対して図の斜線領域に車両を移動するように促す。図の斜線領域は、駐車区画に対する車両のなす角が大きくなり（駐車区画の垂線方向を0度として±45度以内の角度）、バックモニタカメラ10で容易に駐車区画を認識出来ると考えられる領域である。一方、車両運転者が教示レベル低を選択した場合には（S109にてNO）、図24に示される表示を行うことなく、図25に示すように単にディスプレイ18上に「駐車区画が認識できません」なるメッセージ148を表示する。なお、この画像を表示するに際しては、第1回目だけスピーカ20を介して「駐車区画が認識できません」なるメッセージを流し、2回目以降は図25に示されたメッセージだけディスプレイ18に表示し、音声ガイダンスは行わないようにするのが好適である。その理由は、2回目以降も引き続きスピーカ20を介して音声ガイダンスを行うのは、教示レベル低を選択した車両運転者にとって煩わしいと感じるおそれが高いと考えられるからである。そして、このような駐車区画認識不可の教示内容（教示レベルに応じた異なる教示内容）にしたがって、車両運転者は駐車区画が認識できる位置まで車両を移動させる（S112）。その後、S105以降の処理を繰り返し、駐車区画が認識されるまでS109～S112の処理を繰り返す。

【0035】また、図3におけるS201の判定ステップでNO、すなわち途中で駐車区画を認識できなくなった場合には、図6に示された処理フローチャートに移行する。図6において、駐車ECU16はまず車両運転者に対し車両を停止するよう案内を行う（S501）。図26にはS501におけるディスプレイ18の画面表示例が示されている。画面右領域には駐車区画が認識できません旨のメッセージ150を表示し、またスピーカ20を介して「ビー」音とともに「駐車区画が認識できません」なるメッセージを流す。そして、上述した車両停止案内にしたがって車両運転者が車両を停止させたか否かをセンサ14からの車速信号に基づき判定する（S502）。車両運転者が教示内容にしたがって車両を停止させた場合には、次に教示レベルを判定し（S503）、教示レベルに応じた教示を行う。具体的には、教示レベル高の場合には図27に示すように駐車区画を認識できる可能性のある位置まで車両を誘導するような画面をディスプレイ18上に表示するとともに、スピーカ

20から「図の位置に移動していただくと認識できる可能性があります」なるメッセージを流す。一方、教示レベル低の場合には、図27に示すような画面表示を行うことなく、またスピーカ20から上述のメッセージを流すこともなく単にバックモニタカメラ10からの画像をディスプレイ18上に表示するとともに駐車区画が認識できません旨のメッセージを表示する。図28には、この場合の画像表示例が示されている(S505)。

【0036】また、駐車区画は認識できるものの、図3におけるS202の処理で目標経路(進入経路)の計算ができないと判定された場合(例えば、車両の最小旋回半径よりも小さい半径を有する円でしか計算できない場合)には、図7に示される処理フローチャートに移行する。すなわち、まず車両運転者に対しディスプレイ18及びスピーカ20を用いて車両停止案内を行う(S601)。図29にはS601の処理におけるディスプレイ18の表示例が示されている。バックモニタカメラ10からの画像が表示されるとともに、この画像内に現在の車両位置から最小旋回半径で回転して得られる予想軌跡152が表示され、目標位置に駐車できません旨のメッセージ154が表示される。また、右領域には、駐車区画に対する車両の相対位置が平面図として表示される。このとき、スピーカ20からは「ピーピーピー」音を出力するとともに、「目的の位置に駐車できません。やり直しをおすすめします」なるメッセージを流す。そして、車両運転者がこの車両停止案内にしたがって車両を停止させたか否かを判定し(S602)、車両が停止した場合には教示レベルに応じて車両運転者に次の操作を教示する(S603)。具体的には、教示レベル高の場合にはディスプレイ18に図30に示すような画像を表示し、駐車区画に駐車できる位置まで車両を誘導する。この際、スピーカ20からは「図の位置に移動していただくと駐車できる可能性があります」なるメッセージを流す。一方、教示レベルが低の場合にはこのようなやりなおし画面を教示することなくバックモニタカメラ10で得られた画像をディスプレイ18に表示する(S605)。教示レベルが高低いずれの場合にせよ、S601の処理にて目標位置に駐車できません旨が車両運転者に教示されるため、車両運転者は駐車区画への駐車を一時停止して前進する、あるいは切り返しを行う等の操作を行い、再び駐車区画への駐車を試みる。

【0037】また、図4のS301の処理でNO、すなわち駐車区画へ駐車する際の後退速度が所定の速度より大きい場合には、駐車ECU16はディスプレイ18及びスピーカ20を介してゆっくり後退するように車両運転者に教示する(S307)。図31にはS307における処理の表示例が示されており、バックモニタカメラ10からの画像をディスプレイ18に表示するとともに、スピーカ20から「もう少しゆっくり後退して下さい」なるメッセージを流して減速を促す。そして、後退

時の車速が所定車速以上の回数が3回以上あるいは所定速度以上の後退速度が数秒以上連続して生じているかを判定し(S308)、3回以上あるいは数秒以上継続している場合には駐車区画に進入できないと判定して案内を中止する(S309)。図32にはS309における案内中止処理の画面表示例が示されており、バックモニタカメラ10からの画像を表示するとともに、スピーカ20から「ピーピーピー」なる音を出力し、さらに「速度が速すぎるので駐車案内を中止します」なるメッセージを流して駐車案内を中止する。このとき、ディスプレイ18には駐車案内再開スイッチ156を表示し、車両運転者が駐車案内の再開を希望する場合には、このスイッチ156を操作することによりS101以降の処理を繰り返すことで駐車案内を再開する。

【0038】なお、後退時の車速が所定速度以上の回数が3回以上でない、あるいは数秒以上連続していない場合には案内を中止することなく継続して駐車案内を行う(S308でNOの場合)。

【0039】また、図4のS302の処理において目標経路(進入路)と現在位置の誤差が大きい、あるいは誤差は小さくてもその後ドライバが何かの原因で大きく操舵した回数が2回以下の場合(S303、S310)には、迅速に車両を目標の経路に復帰させる必要があるため、車両運転者に対しコースずれを案内する(S312)。図33にはS312におけるディスプレイ18の画面例が示されている。バックモニタカメラ10からの画像を表示するとともに、スピーカ20を介して「ピーピーピー」音を出力し、さらに「少し左(あるいは右)に寄っています。車両を停止し修正して下さい」なるメッセージを流して車両運転者に対し車両を停止して現在の操舵角を目標操舵角にあわせるように教示する。車両が左に寄っているか右に寄っているかは、目標操舵角に対する実際の操舵角の差分量に基づいて判定できる(例えば、目標操舵角が右に45度である場合、操舵が足りないと左に逸れ、操舵が過剰であると右に逸れる)。この教示にしたがって車両が停止した場合には(S313)、図34に示される画像をディスプレイ18に表示し、再び目標操舵角の場合の目標経路158と現在の操舵角で走行した場合の経路160を表示して現在の操舵角による経路160を目標操舵角による経路158に合わせるように教示する。なお、車両運転者がS312における教示にしたがって車両を停止させなかった場合には、図34に示される画像を表示することなく、S312におけるスピーカ20の教示、すなわち車両のコースずれの状況を継続して車両運転者に教示する。もちろん、車両を停止させない場合には一切の教示を禁止することも好適である。図34において、車両運転者が車両を停止し現在の操舵角を目標操舵角に合致させた場合には、再びS201以降の処理を繰り返す。

【0040】また、車両運転者が後退中に何らかの原因

で大きく操舵した回数が2回を超えた場合(S310でNO)には、もはや駐車区画に進入できないと判定して案内を中止する(S311)。図35にはS311の処理におけるディスプレイ18の画面例が示されている。バックモニタカメラ10からの画像を表示するとともに、駐車案内再開スイッチ162を表示し、スピーカ20から「ピーピーピー」音を出力して「進路が大きすぎて、駐車案内を中止します。」なるメッセージを流して車両運転者に対し駐車案内を教示する。この状況で車両運転者が駐車案内再開スイッチ162を操作した場合には、S201以降の処理に復帰し、駐車案内を再開する。

【0041】なお、S311の処理において案内を一律に中止するのではなく、図36に示すようにバックモニタカメラ10からの画像をディスプレイ18に表示するとともにスピーカ20から「少し左(あるいは右)に回して下さい」や「もっと左(あるいは右)に回して下さい」などのメッセージを流し、もとの誘導経路に復帰するための教示を行うことも考えられる。ただし、このような教示は車両運転者がステアリングを操作しながらの教示であり、車両運転者が運転操作に熟練している場合、あるいは運転者が特に希望する場合に限定するのが望ましい。

【0042】以上、駐車形態として後退を選択した場合について説明したが、車両運転者が駐車形態として縦列を選択した場合も同様に車両停止時に教示を行い、ドライバがこの教示内容にしたがって操舵角を設定し(S113)、操舵角変更点において再び車両停止を教示し、次の目標操舵角を教示して駐車区画に誘導する。そして駐車区画に進入した場合に駐車案内を完了する(S114)。

【0043】このように、本実施形態においては駐車区画を認識し、認識できない場合には駐車区画を認識できる位置を教示し、駐車区画を認識できた場合にはこの駐車区画に進入するために必要な目標操舵角を算出して車両停止時に車両運転者に教示するので、車両運転者は教示内容にしたがって車両停止時に操舵角を設定し、その操舵角を維持しつつ後退するのみで確実に所望の駐車区画に駐車することができる。

【0044】なお、本実施形態においては駐車区画を認識できるものの目標経路(進入経路)が計算できない、すなわち直線経路と最小旋回半径以上の円経路で駐車区画に進入できない場合には、教示レベルに応じてやり直し画面の表示の有無を決定する(図7におけるS601~S605)、教示レベルが高い場合には切り返しも許容する目標経路(進入経路)を再計算し車両運転者に教示することも考えられる。この場合、車両運転者は進入経路計算可能な位置まで車両を移動させる必要がなくなり、より効率的に駐車区画に進入することができる。さらに、教示レベルが高い場合にはステアリング操

作量は多いものの認識駐車区画まで最短経路で進入できる経路を算出して教示し、教示レベルが低い場合にはステアリング操作量は少ないものの経路長が長く時間を要する経路を算出し教示する等の異なる基準(アルゴリズム)で目標経路や目標操舵角を教示することも望ましい。

【0045】<第2実施形態>図37には、本実施形態の構成ブロック図が示されている。図1に示された第1実施形態と異なる点は、駐車ECU16からの信号に基づき電動パワーステアリングの駆動モータ24を制御するコンピュータ22が設けられている点である。上述した第1実施形態においては、目標操舵角と実際の操舵角をディスプレイ18に表示し、車両運転者が目標操舵角に合わせやすいように教示しているが、本実施形態においては単に目標操舵角と実際の操舵角との相違を視覚表示するだけでなく、目標操舵角と実際の操舵角との差分に基づき電動パワーステアリングコンピュータ22が電動パワーステアリングのモータ24を制御し、目標操舵角と実際の操舵角との相違に応じて操舵アシスト力を変化させている。

【0046】図38には、コンピュータ22により制御される操舵アシスト力の変化が示されている。図において、横軸は目標操舵角と実際の操舵角との差分量であり、0は実際の操舵角が目標の操舵角に一致していることを示す。縦軸はモータ24による操舵アシスト量(アシスト力)であり、0は操舵アシスト力0、すなわちパワーステアリングが無効となりほぼロック状態にあることを示す。図に示すように、差分量が大なるほど操舵アシスト量は大きくなり、差分量が0近傍のところで操舵アシスト量は急峻に減少して、差分量0の位置で0となる。したがって、車両運転者がステアリング操作を行う場合、実際の操舵角が目標操舵角からずれている場合には容易にステアリングを操作できるが、実際の操舵角が目標操舵角に近づくにしたがい徐々にステアリングが重くなり、実際の操舵角が目標操舵角に一致した位置で最もステアリングが重く実質的にその状態でロックされる。したがって、このような操舵アシスト力の変化によって、車両運転者は実際の操舵角を目標操舵角に合致させやすくなり、教示内容に従うことがより容易となる。

【0047】なお、図38に示した操舵アシスト力の変化は一例であり、差分量が大なるほど操舵アシスト力を減少させることも可能であり、差分量に応じた変化も直線的ではなく二次曲線的あるいは任意の関数形態をとることが可能である。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば車両運転者に対して確実に駐車区画に進入するためのステアリング操作を教示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の構成ブロック図であ

る。

【図2】 本発明の第1実施形態の処理フローチャート（その1）である。

【図3】 本発明の第1実施形態の処理フローチャート（その2）である。

【図4】 本発明の第1実施形態の処理フローチャート（その3）である。

【図5】 本発明の第1実施形態の処理フローチャート（その4）である。

【図6】 本発明の第1実施形態の処理フローチャート（その5）である。

【図7】 本発明の第1実施形態の処理フローチャート（その6）である。

【図8】 シフトレバーをリバース位置に設定した場合の画面表示説明図である。

【図9】 駐車形態を選択する際の画面表示説明図である。

【図10】 駐車位置を指定する際の画面表示説明図である。

【図11】 駐車位置を修正する場合の画面表示説明図である。

【図12】 駐車位置を修正する画面表示説明図である。

【図13】 推定進路を表示する画面表示説明図である。

【図14】 ステアリング操作時の画面表示説明図である。

【図15】 車両後退中の画面表示説明図である。

【図16】 次の操作位置付近における画面表示説明図である。

【図17】 操作位置に到達した場合の画面表示説明図である。

【図18】 操作位置に達し車両が停止した場合の画面表示説明図である。

【図19】 駐車位置近傍の画面表示説明図（その1）である。

【図20】 駐車位置近傍の画面表示説明図（その2）である。

【図21】 駐車位置近傍の画面表示説明図（その3）である。

【図22】 駐車位置到達時の画面表示説明図である。

【図23】 駐車位置到達後駐車案内完了後の画面表示説明図である。

【図24】 駐車区画が認識できない場合の画面表示説明図（その1）である。

【図25】 駐車区画が認識できない場合の画面表示説明図（その2）である。

【図26】 駐車区画が認識できない場合の画面表示説明図（その3）である。

【図27】 駐車区画が認識できない場合の画面表示説明図（その4）である。

【図28】 駐車区画が認識できない場合の画面表示説明図（その5）である。

【図29】 駐車区画への進路が計算できない場合の画面表示説明図である。

【図30】 進路が計算できない場合の画面表示説明図である。

【図31】 速度超過の場合の画面表示説明図である。

【図32】 速度超過の場合の画面表示説明図である。

【図33】 コース外れの場合の画面表示説明図である。

【図34】 コース外れの場合の車両停止後の画面表示説明図である。

【図35】 駐車案内中止時の画面表示説明図である。

【図36】 大きな操舵が発生した場合の画面表示説明図である。

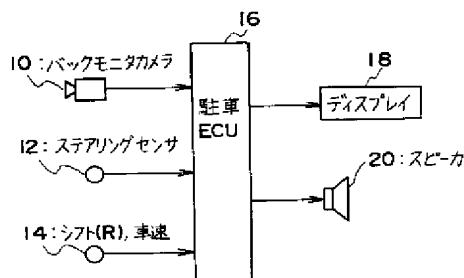
【図37】 本発明の第2実施形態の構成ブロック図である。

【図38】 本発明の第2実施形態の差分量と操舵アシスト量との関係を示すグラフ図である。

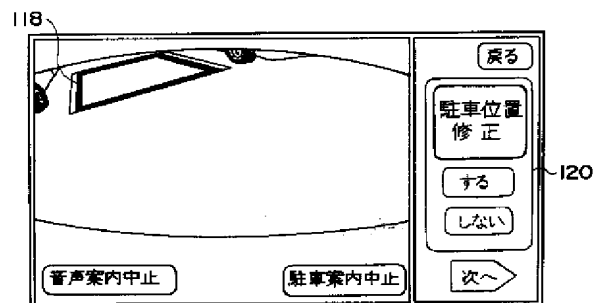
【符号の説明】

10 バックモニタカメラ、12 ステアリングセンサ、14 センサ、16 駐車ECU、18 ディスプレイ、20 スピーカ、22 電動パワーステアリングコンピュータ、24 ステアリングモータ。

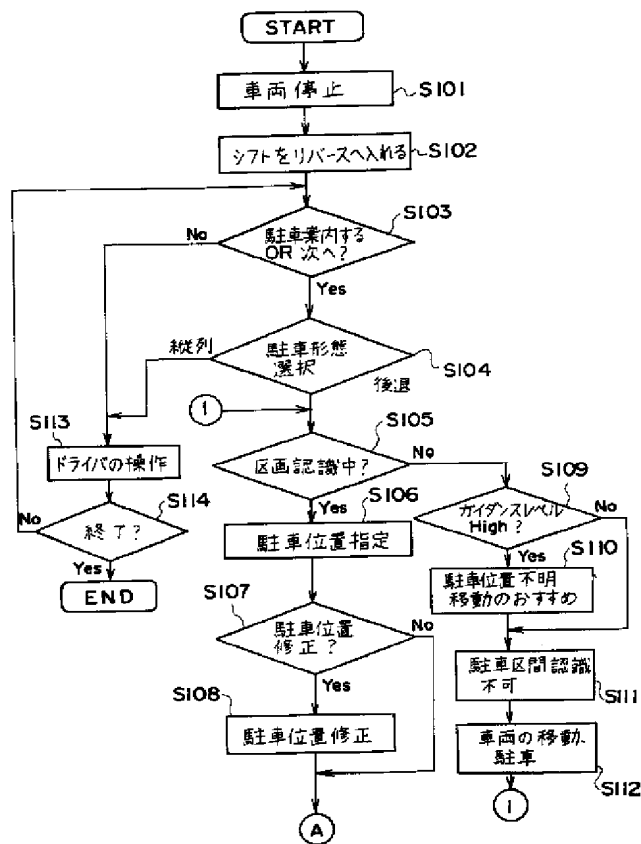
【図1】



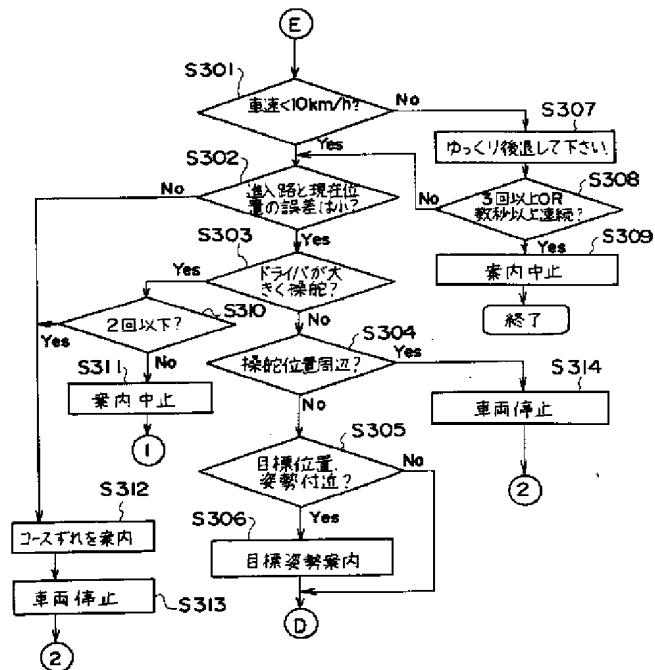
【図11】



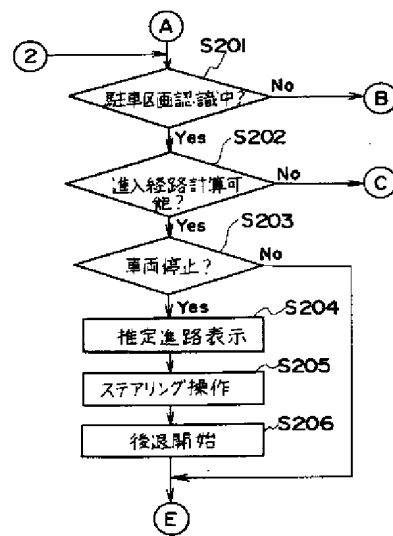
【図2】



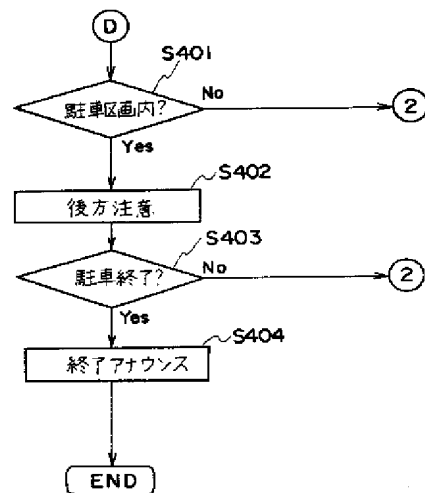
【図4】



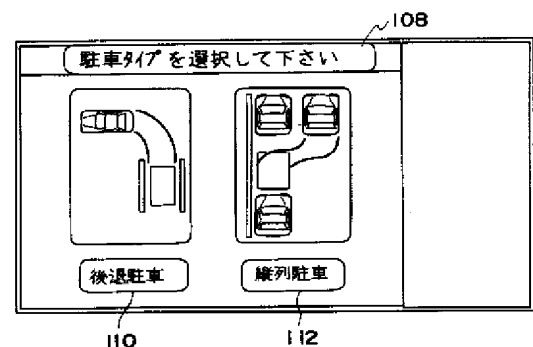
【図3】



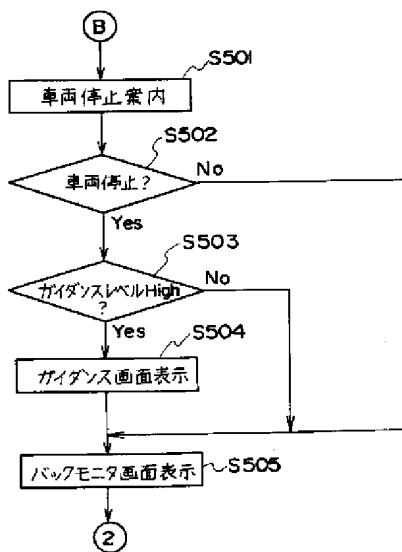
【図5】



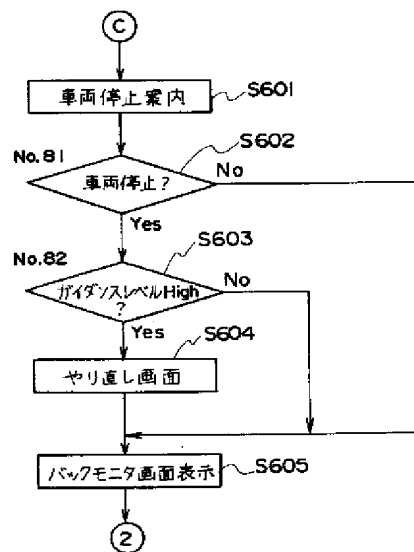
【図9】



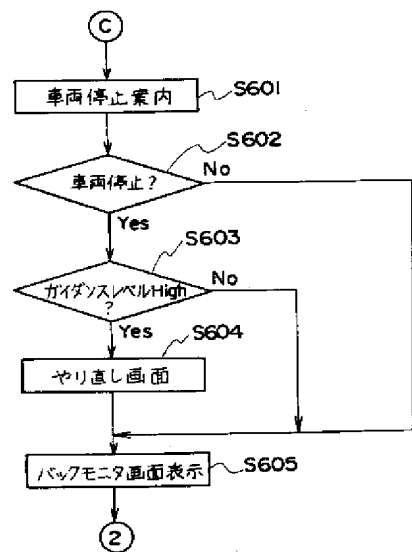
【図6】



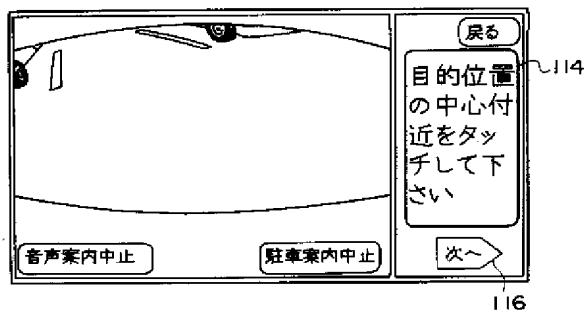
【図7】



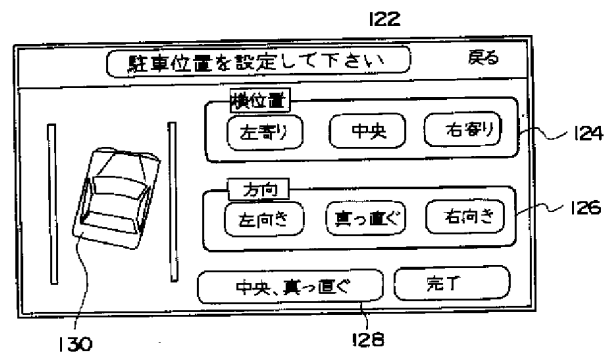
【図8】



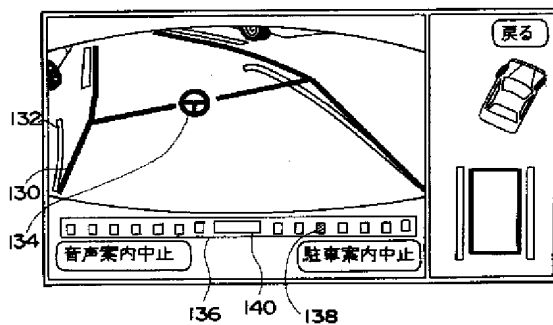
【図10】



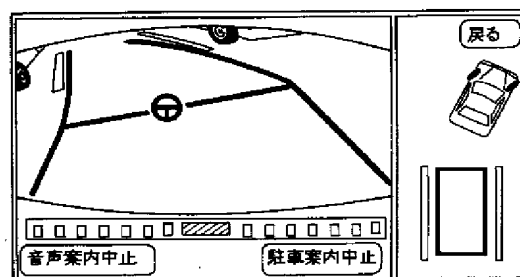
【図12】



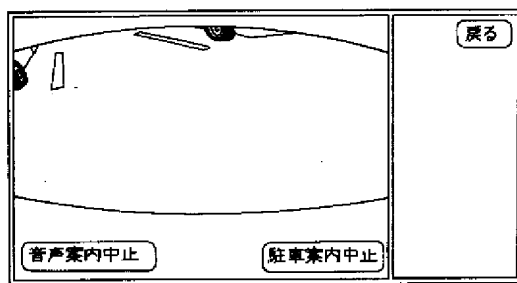
【図13】



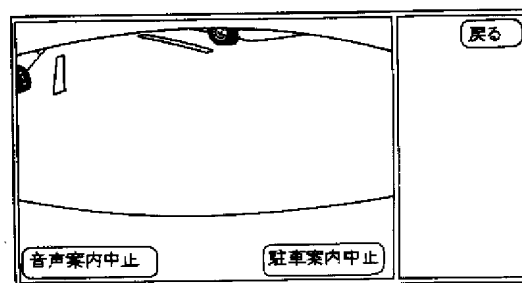
【図14】



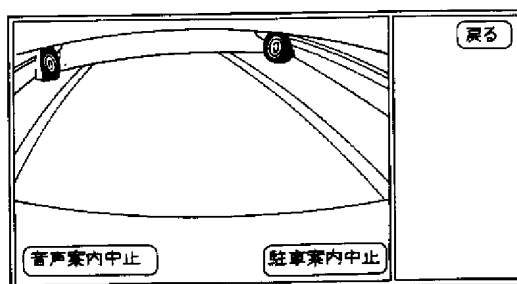
【図15】



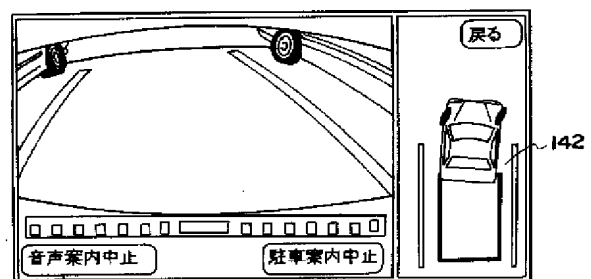
【図16】



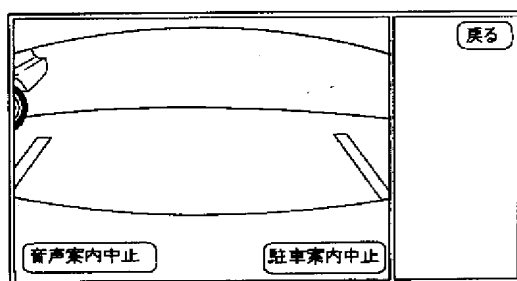
【図17】



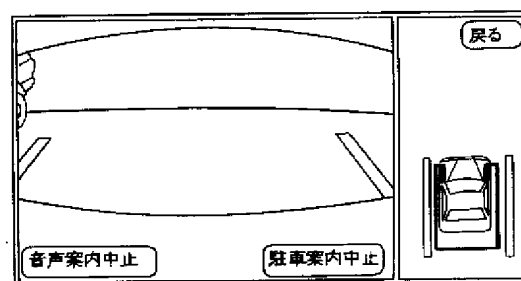
【図18】



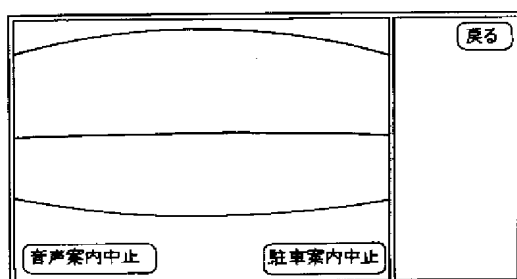
【図19】



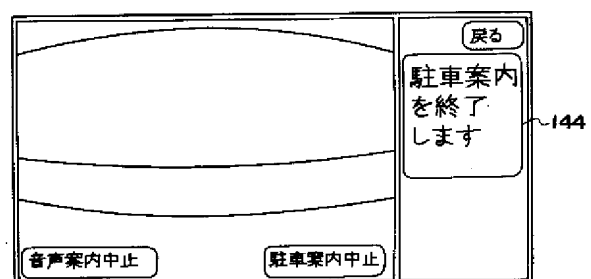
【図20】



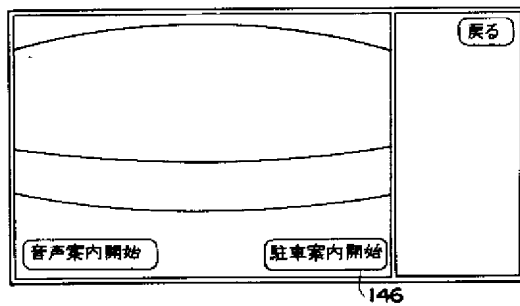
【図21】



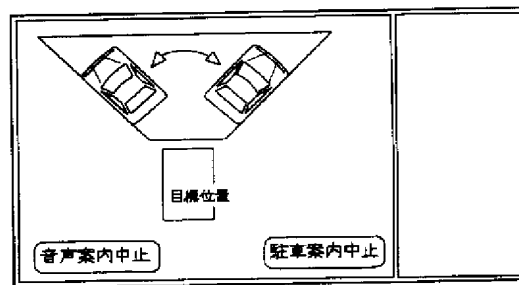
【図22】



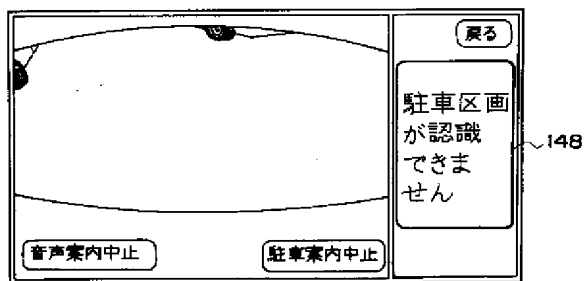
【図23】



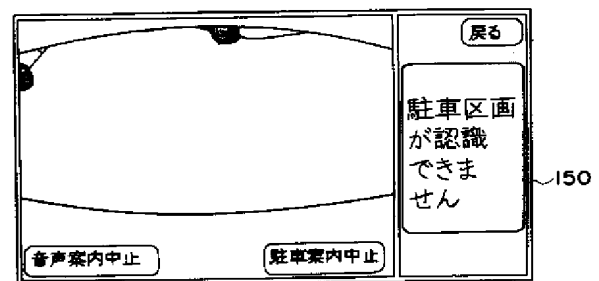
【図24】



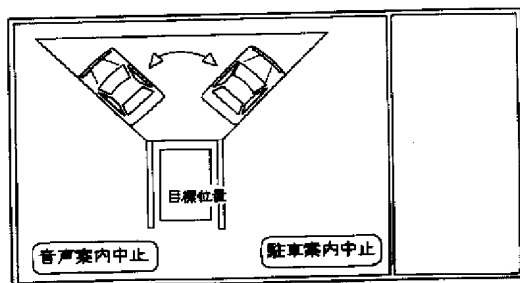
【図25】



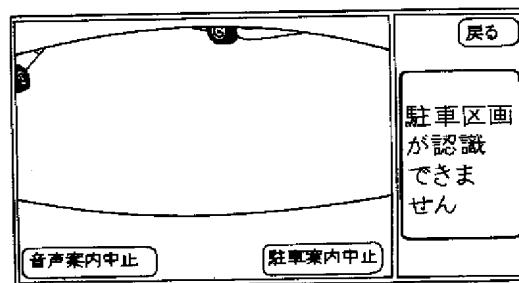
【図26】



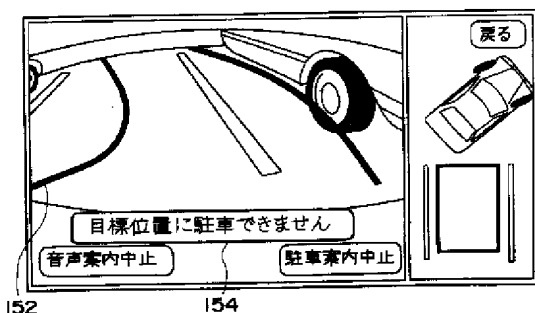
【図27】



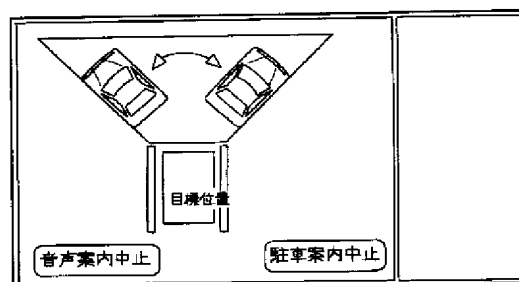
【図28】



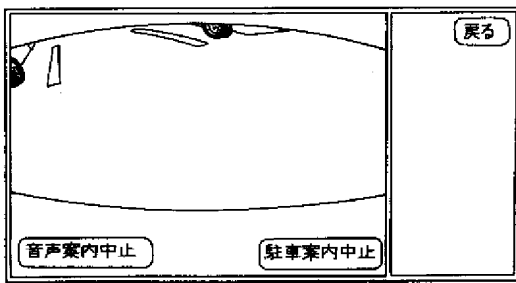
【図29】



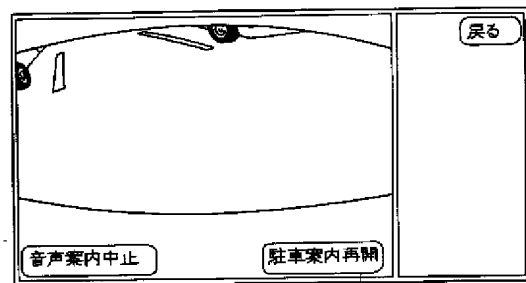
【図30】



【図31】

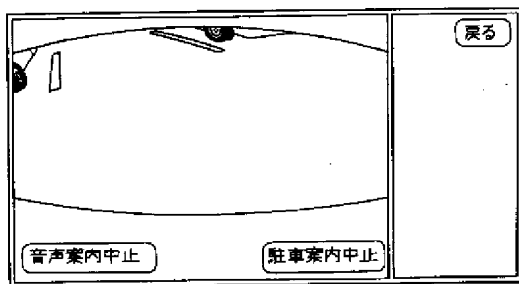


【図32】

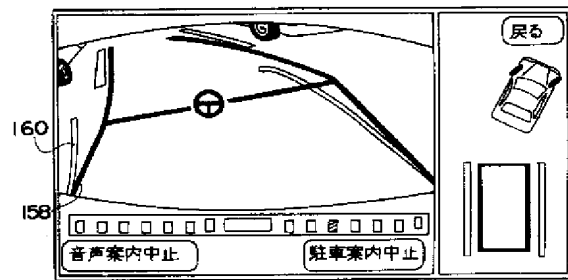


156

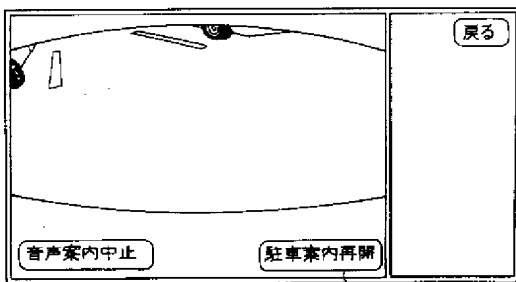
【図33】



【図34】

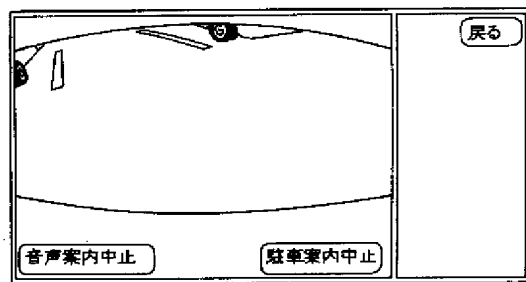


【図35】

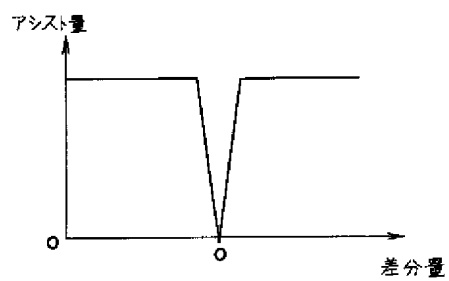


162

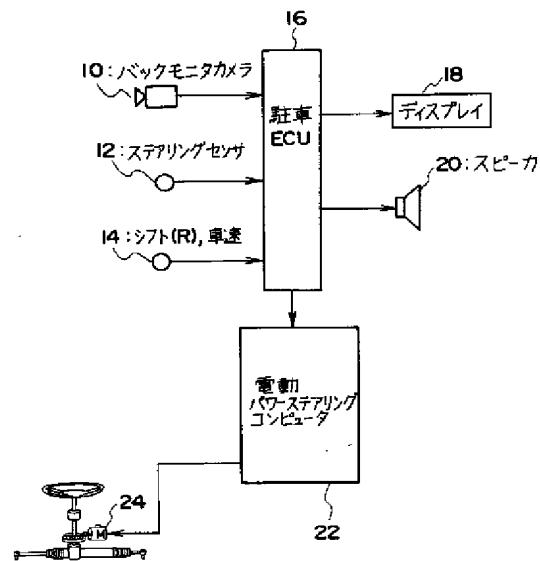
【図36】



【図38】



【図37】



フロントページの続き

(72)発明者 岡崎 修
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 佐久川 純
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

Fターム(参考) 3D032 CC01 DA03 DA23 DA88 DA95
DB03 DB07 DC33 DC34 DC38
DD02 DE09 EA01 EB04 EB11
EC22 GG01